



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Químicas

Maestría en Seguridad e Higiene Industrial

“Prevalencia de dolor lumbar en el personal del área de mantenimiento en la central térmica el Descanso, relacionado a posturas forzadas.”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial

AUTOR:

Ing. Pablo Ignacio Torres Aguirre

C.I. 0102777869

DIRECTOR:

Dr. Marco Antonio Niveló, MSC.

C.I.: 0101228690

**Cuenca Ecuador
2019**



RESUMEN

El dolor lumbar es un problema de salud pública a nivel mundial que en nuestro caso particularmente afecta a trabajadores que realizan labores de mantenimiento ya sean estos mecánicos, eléctricos o de servicios generales. Para el presente estudio se consideró como muestra a todo el universo del personal de trabajadores del área de mantenimiento: 2 mecánicos de generación, 4 auxiliares electromecánicos, 2 eléctricos, 2 mecánicos industriales y 3 en servicios generales, dando un total de 13 personas. Se utilizó el Cuestionario NORDICO de Kourinka evidenciando que el 100% ha tenido molestias en la región Dorsal o Lumbar de los cuales 9 de los 13 técnicos argumentan que es debido a posturas forzadas.

Mediante la aplicación del método OWAS valoramos las diferentes actividades del personal siendo el nivel de riesgo 4 el que predomina en los trabajadores que realizan labores de mantenimiento mecánico, industrial y de servicios generales, mientras que el nivel de riesgo eléctrico más elevado, fue de 3 en una sola actividad.

Una vez valoradas las diferentes actividades del área de mantenimiento mediante el método OWAS, de acuerdo a los niveles de riesgo procedemos a la evaluación mediante el método REBA, realizando el análisis de puntuación en dos grupos A y B del cuerpo nos determinó un nivel de riesgo Muy Alto con el 91% y una Intervención Inmediata, mientras que el 9% tiene un nivel de riesgo Alto con una intervención Necesaria Pronto. Se determinó una prevalencia de dolor lumbar del 69.23% relacionado a posturas forzadas, basándonos en los resultados de la aplicación del cuestionario Nórdico.

Palabras clave: dolor lumbar, cuestionario nórdico, método owas, método reba, posturas forzadas.



ABSTRACT

The lumbar pain is a problem of public health to world-wide level between workers that make works of maintenance already are these mechanics, electrical or of general services. For the present study considered like sample to all the universe of the personnel of workers of the area of maintenance: 2 generation mechanics, 4 electromechanical auxiliaries, 2 electrical, 2 industrial mechanics and 3 in general services, giving a total of 13 people. It used the NORDIC Questionnaire of Kourinka evidencing that 100% has had annoyances in the Dorsal or Lumbar region, of which 9 of the 13 technicians argue that it is because of forced postures.

By means of the application of the OWAS method value the different activities of the personal being the level of risk 4 the one who predominates in the works of mechanical maintenance, industrial and of general services, whereas the level of risk higher was of 3 in only one electrical activity.

Once valued the different activities of the maintenance area by means of the OWAS method, according to the higher levels of risk proceed to the evaluation by means of the REBA method, the one who by means of punctuation analysis in two groups A and B of the human body determined us a Very High level of risk with 91% and Immediate intervention, whereas 9% has a High risk level with a Prompt Necessary intervention.

It determined a prevalence of lumbar pain of 69.23% related to forced postures, basing us in the results of the application of the Nordic questionnaire.

Keywords: lumbar pain, nordic questionnaire, owas method, reba method, forced postures.



| | |
|---|------------|
| RESUMEN..... | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| CAPITULO I | 10 |
| Introducción..... | 10 |
| 1.1 Antecedentes..... | 10 |
| 1.2 Justificación | 11 |
| 1.3 Descripción de la zona de estudio..... | 12 |
| 1.4 Definición del problema..... | 14 |
| 1.5 Hipótesis | 15 |
| 1.6 Pregunta de Investigación | 15 |
| 1.7 Objetivos | 15 |
| 1.7.1 Objetivo General..... | 15 |
| 1.7.2 Objetivos Específicos..... | 15 |
| CAPITULO II | 16 |
| Marco Teórico, Referencial y Legal | 16 |
| 2.1 Definiciones Generales..... | 16 |
| 2.2 Tipos de Riesgos | 19 |
| 2.3 Métodos de Evaluación..... | 20 |
| 2.3.1 Cuestionario Nórdico | 20 |
| 2.3.2 Método OWAS..... | 20 |
| 2.3.3 Método REBA..... | 22 |
| 2.4 Marco Referencial | 25 |
| 2.5 Marco Legal | 28 |
| CAPÍTULO III | 31 |
| Metodología | 31 |
| 3.1 Muestra..... | 31 |
| 3.2 Métodos de Evaluación de Riesgos | 31 |
| 3.2.1 Aplicación del Cuestionario NÓRDICO..... | 31 |
| 3.2.2 Método OWAS | 31 |
| 3.2.3 Método REBA..... | 155 |
| 3.2.4 Talleres Formativos..... | 185 |
| CAPITULO IV | 186 |
| RESULTADOS | 186 |
| 4.1 Identificación de procesos: | 186 |



| | |
|---|------------|
| 4.2 Identificación y evaluación de riesgos Cuestionario NORDICO | 187 |
| 4.3 Evaluación de riesgo por el Método OWAS | 195 |
| 4.4 Evaluación de riesgo por el Método REBA..... | 199 |
| 4.5 Talleres Formativos | 201 |
| 4.6 Prueba de Hipótesis..... | 202 |
| CAPÍTULO V | 204 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 204 |
| 5.1 Conclusiones | 204 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 204 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 206 |
| ANEXOS | 208 |
| Anexo I | 208 |
| MARCO REFERENCIAL..... | 208 |
| Anexo II | 211 |
| Aplicación del <i>CUESTIONARIO NORDICO</i> | 211 |
| Anexo III | 213 |
| Aplicación del <i>METODO OWAS</i> | 213 |
| Cálculo del riesgo | 217 |
| Anexo IV..... | 218 |
| Evaluación del riesgo por el <i>Método REBA</i> | 218 |
| <i>Evaluación del Grupo A</i> | 219 |
| <i>Evaluación del Grupo B</i> | 220 |



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el repositorio institucional

Pablo Ignacio Torres Aguirre en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"Prevalencia de dolor lumbar en el personal del área de mantenimiento en la central térmica el Descanso, relacionado a posturas forzadas"**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, enero del 2019

Pablo Ignacio Torres Aguirre

C. I.: 0102777869



Cláusula de Propiedad Intelectual

Pablo Ignacio Torres Aguirre, autor del trabajo de titulación **"Prevalencia de dolor lumbar en el personal del área de mantenimiento en la central térmica el Descanso, relacionado a posturas forzadas"**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, enero del 2019

Pablo Ignacio Torres Aguirre

C. I.: 0102777869



Universidad de Cuenca

DEDICATORIA

A mi esposa Inés, a mis hijos Doménica y Pablito, quienes han sido el pilar fundamental y el motor en mi vida para alcanzar nuevas metas.

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



AGRADECIMIENTO

Al Dr. Marco Antonio Niveló, docente de la maestría y director del presente trabajo, por su valiosa ayuda, colaboración, por compartir conocimientos de manera desinteresada y brindarme su confianza y amistad.

Gracias a mis jefes, compañeros y amigos con quienes tengo el gusto de compartir labores diarias, a todos quienes me brindaron su ayuda para la elaboración de esta mi tesis.

A quienes son mi guía fundamental en cada paso que doy..... Mi Querida Familia, pieza clave en mi vida.



CAPITULO I

Introducción

1.1 Antecedentes

En la Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo, la OIT expresa que el dolor en la zona lumbar es un término genérico para varios trastornos en esa zona. El dolor lumbar tiene diversas causas y la postura puede ser una de ellas. Los estudios epidemiológicos realizados han demostrado que un trabajo físicamente pesado provoca dolor lumbar y que la postura es un elemento clave de este proceso. Hay varios mecanismos posibles para explicar por qué ciertas posturas pueden provocar dolor lumbar. Las posturas que obligan a estar inclinado hacia adelante aumentan la carga sobre la espina dorsal y los ligamentos, que son especialmente vulnerables a las cargas cuando están girados. Las cargas externas, sobre todo las dinámicas, como las que originan las sacudidas o los resbalones, pueden aumentar notablemente las cargas en la espalda. Desde el punto de vista de la seguridad y la salud en el trabajo, es importante identificar las malas posturas y otros elementos de esta índole, como parte del análisis de la seguridad y salud del trabajo en general.

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo (2007), los factores que contribuyen a la aparición de trastornos músculo esqueléticos son las cargas o aplicación de fuerzas, posturas forzadas o estáticas, movimientos repetidos y vibraciones.

El dolor lumbar (DL) es una de las enfermedades que afecta gran parte de la población mundial, e influye considerablemente en la salud pública al ser una de las primeras causas de ausentismo laboral. Por tanto, la prevalencia de lumbalgia es alta; en términos generales, alrededor del 33 % de la comunidad ha tenido experiencia de dolor lumbar (DL) en el último mes (McBeth y Jones, 2007), mientras que entre el 39 y el 67 % lo ha tenido durante los últimos 12 meses (McBeth y Jones, 2007). De forma similar, otros estudios (Tunks et al., 2008) muestran que el riesgo acumulado de DL de por lo menos una recurrencia dentro de los tres meses es igual al 26 % y dentro de los 12 meses de 73 %. (Fernanda Maradei García¹, 2016)

Los trastornos músculo-esqueléticos, que afectan a millones de trabajadores en la Unión Europea, conllevan como enfermedad laboral unos costes para la economía de hasta el 1,6% del PIB, según advirtió el comisario europeo Vladimir Spidla.



Los trastornos músculo-esqueléticos se han revelado como una de las dolencias principales en el ámbito laboral.

En España, cuatro de cada diez trabajadores sufren dolores lumbares, un 27% de espalda, otro 27% en el cuello y un 12% en brazos y muñecas, según la encuesta nacional sobre condiciones laborales correspondiente a 2007 de la que se hizo eco el director de la Agencia para la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Según sus datos, en la UE el 25% de los trabajadores sufre dolor de espalda y el 23% afirma padecer dolores musculares. Se trata de un tipo de trastornos que "no respetan género ni edad", señaló Takala, que, como ejemplo, puso de manifiesto que más de 4 millones de personas menores de 25 años sufren alteraciones músculo-esqueléticas en el ámbito europeo.

El manejo manual de cargas, las posturas forzadas, el trabajo ante el ordenador y los movimientos repetitivos son los riesgos más comunes para los trabajadores en relación a estas patologías. https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2008-02-27/los-trastornos-musculo-esqueleticos-causan-costes-equivalentes-al-1-6-del-pib-en-la-ue_363473/.

Los costos económicos de los trastornos músculo esqueléticos, en términos de días perdidos de trabajo e invalidez resultante, se calculan en 215 mil millones de dólares al año en Estados Unidos. En la Unión Europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo representan 2.6 a 3.8% del producto interno bruto, 40 a 50% de esos costos se deben a los trastornos músculo-esqueléticos. (Arenas Ortiz & Cantú Gómez, 2013). <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>.

1.2 Justificación

Actualmente se reconoce que la identificación y evaluación de riesgos es la base para una buena gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Una correcta aplicación de este proceso estará dirigido a identificar y estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas para diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos, con el objetivo de minimizar o evitar la cantidad de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y mejorar la productividad de la empresa.

Por lo que en el presente estudio, consideramos la resolución de:

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



El Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, mediante la Resolución CISHT 2018-001 del 23 de febrero del 2018, Resuelve Expedir la Clasificación, Categorización y Niveles de Riesgo Laboral en Materia de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales, la misma que en el Anexo 1 expresa lo siguiente:

| CODIGO | NIVEL | NOMENCLATURA | ACTIVIDAD ECONÓMICA | NIVEL DE RIESGO LABORAL |
|---------------|--------------|---------------------|---|------------------------------------|
| D351 | 3 | Grupo | GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | RIESGO LABORAL ALTO |

1.3 Descripción de la zona de estudio

La Compañía Electro Generadora del Austro - ELECAUSTRO S.A. inicia sus actividades el 27 de agosto de 1999 como resultado de la escisión de la Compañía Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

En estos años, ELECAUSTRO ha alcanzado un desarrollo quizás no imaginado a sus inicios. Se ha producido un extraordinario crecimiento institucional y un cambio significativo en lo que ha sido el progreso individual y colectivo, brindando oportunidades para que todos logren una vida más plena, generando espacios para optar, decidir y gozar de iguales derechos y posibilidades.

El valor más significativo de esta institución ha sido el de mantener la esencia de su misión, servir y servir con vocación y eficiencia. ELECAUSTRO es un organismo vivo, que se concibió, que crece y se proyecta en el tiempo con mucha esperanza. Como fuerza motriz, hemos centrado la consecución de objetivos, como una compañía creada para proteger el patrimonio del pueblo ecuatoriano, generando proyectos y procesos de modernización.

La central termoeléctrica El Descanso se ubica aproximadamente a unos 20 km al noreste de la ciudad de Cuenca, cercana a la confluencia de los ríos Cuenca y Burgay que da origen al río paute, en el sector denominado “El Descanso” en la provincia del Azuay. Para el acceso se toma la carretera que se dirige a Gualaceo, desde la Panamericana Cuenca - Azogues. En la fig. 1 se puede apreciar la ubicación geográfica de la central.

Fig. 1 Ubicación Geográfica de la Central Térmica “El Descanso”



Fuente: elecaastro

Esta central fue instalada en 1983 con cuatro unidades de 4800 Kw. cada una, dando una potencia total de 19.200 Kw.

Las máquinas son de procedencia japonesa marca Niigata, de 514 R.P.M., 14 cilindros, Turboalimentados y consume dos tipos de combustible, diesel 2 para los arranques y paradas y crudo residual para la operación normal.

El voltaje de salida de los generadores es 6.300 V., y se eleva a una tensión de 22.000 V. por medio de una Subestación. En la fig. 2 tenemos una vista de las unidades de generación.

Fig. 2 Vista panorámica de las unidades de Generación



Fuente: elecaastro

1.4 Definición del problema

En la central térmica “El Descanso” laboramos 10 personas en mantenimiento mecánico (6 mecánicos de planta, 2 eléctricos, 2 mecánicos industriales) y 3 en servicios generales (labores de limpieza de máquinas y acondicionamiento de toda la central). Dentro de las funciones del personal técnico está realizar mantenimientos preventivos, correctivos y de reposición de partes y piezas de las 4 máquinas de combustión interna de 14 cilindros en V, al igual que todos sus sistemas auxiliares tanto mecánicos como eléctricos. Al ser máquinas de gran tamaño las herramientas son de iguales características, lo que dificulta su manipulación, a ello se suma espacios de trabajo reducidos y de difícil acceso así como trabajos en altura, por todo lo expuesto, el problema objeto del presente estudio que se genera en la central térmica son las posturas forzadas ya que todos los trabajos de mantenimiento se realizan sobre o dentro de la máquina por largo tiempo con la presencia de aceites y combustibles (Crudo residual, Diésel) que impiden tomar posturas adecuadas, lo cual es causa de dolores lumbares al personal. Por otra parte el personal de servicios generales realiza tareas de limpieza por fugas y derrames de combustible, pintado (pisos, estructuras, máquinas y cubiertas), traslado de desechos combustibles, dichas actividades se las realiza por lo general en posturas inadecuadas por largo periodo de tiempo. Cabe recalcar que por ser una central térmica el ambiente es caluroso (mínimo 60°C en la máquina y 36°C



ambiente), con niveles de ruido sobre los 95 dB y vibraciones altas ocasionadas por las máquinas.

1.5 Hipótesis

Son las posturas forzadas dinámicas y estáticas, causantes de los dolores lumbares.

1.6 Pregunta de Investigación

¿La presencia de dolores lumbares en el personal del área mantenimiento de la central térmica, nos ayudara a establecer medidas de control de los factores ergonómicos para mejorar las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores?

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Analizar la Prevalencia de dolor lumbar en el personal del área de mantenimiento de la Central Térmica “El Descanso”, relacionado a posturas forzadas.

1.7.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los riesgos ergonómicos relacionados a posturas forzadas en el personal del área de mantenimiento mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico y el método OWAS.
2. Evaluar los factores de riesgo mediante la aplicación del método REBA.
3. Realizar talleres formativos para prevenir los factores de riesgo ergonómicos relacionados a posturas forzadas, detectados como críticos en las labores del personal de mantenimiento y con ello disminuir estos factores de riesgo y consecuentemente mejorar las condiciones de seguridad existentes dentro de la central.



CAPITULO II

Marco Teórico, Referencial y Legal

2.1 Definiciones Generales

En la medida que las organizaciones buscan su rentabilidad uno de los factores que afecta negativamente a la misma son los costos asociados al no control del riesgo laboral que conlleva a la aparición de lesiones en el trabajo y ausentismo laboral.

Terminología básica sobre seguridad y salud ocupacional

Peligro: Amenaza de accidente o de daño para la salud.

Riesgo laboral: Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause lesión o enfermedad.

Accidente de trabajo: Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.

Enfermedad profesional: Una enfermedad contraída como resultado de la exposición crónica a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.

Incidente Laboral: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

Ergonomía: Según la **Asociación Internacional de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

Factor de riesgo: Elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actuando sobre el trabajador o los medios de producción hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento es que debemos incidir para prevenir los riesgos.

Cuestionario Nórdico El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas



iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Fue desarrollado por Kourinka en 1987.

Método OWAS.- En el puesto de trabajo, la regulación de la carga postural requiere un sistema fiable para determinar la cantidad y la calidad de las posturas de trabajo, y para valorar sus cargas musculo esqueléticas. El método OWAS ha sido desarrollado para este propósito. El método puede usarse para identificar y clasificar posturas de trabajo y sus cargas musculo esqueléticas durante varias fases de la tarea. Una vez las cargas han sido determinadas, puede valorarse la necesidad de mejoras en el puesto de trabajo y su urgencia. Basándose en los resultados, el trabajo puede organizarse tomando acciones conjuntas para reducir tanto el número de malas posturas como las cargas estáticas perjudiciales. El objetivo es conseguir una carga de trabajo físico que corresponda a las características individuales de cada trabajador y que potencie las capacidades y la salud del trabajador. OWAS "Ovako Working Posture Analysis System". Fue desarrollado en la década de los 70 entre la Ovako Steel Company y el Finish Institute of Occupational Health en Helsinki (Karhu, Kansilä et al. 1977).

Método REBA.- Permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose en el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. En el método se incluye un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. REBA es el acrónimo de "Rapid Entire Body Assessment" (Valoración Rápida del Cuerpo Completo). Este método fue creado por Hignett y McAtamney en el año 2000 en Reino Unido.

Divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A para las piernas, tronco y cuello
- Grupo B para brazos, antebrazos y muñecas.

Se obtiene una puntuación individual de cada uno de los grupos, estas puntuaciones se modifican en función de la puntuación de la carga o fuerza y del tipo de agarre de la carga respectivamente. Una vez obtenida la puntuación final, se obtiene una nueva puntuación; ésta a su vez se modifica según el tipo de actividad muscular desarrollada: movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura importantes. El



resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención. El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. Cuanto mayor sea el valor del resultado mayor será el riesgo previsto de la postura adoptada, es decir que el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el 15 que es la puntuación máxima, destaca que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debe actuar de inmediato.

Talleres Formativos: Tienen como finalidad el aprendizaje de habilidades y capacidades, tanto a nivel intrapersonal como interpersonal. El enfoque es eminentemente práctico, siendo la manera más efectiva de aprender por medio de la experiencia. A través de la metodología y la experiencia se activan determinadas áreas mentales que facilitan el aprendizaje de nuevos recursos y la adquisición de hábitos diferentes a los habituales. Los talleres consistirán en realizar diferentes actividades laborales promoviendo:

- Estos talleres formativos, nos ayudarán a disminuir o evitar las posturas estáticas forzadas, mediante la aplicación de pausas cortas y frecuentes, durante el trabajo a realizarse.
- Disminuir el uso de la fuerza, así como el manejo de cargas cuando se realicen trabajos con posturas forzadas.
- Dar a conocer a los trabajadores la importancia de promover la realización de ejercicios de calentamiento antes de comenzar a trabajar, durante el trabajo y al término del mismo.

2.2 Tipos de Riesgos

Grafico 1. Métodos de Evaluación de Riesgos.

| FACTORES | AGENTES | |
|---------------|---|--|
| QUIMICO | Polvo Cloruro de Plata Gases vapores Humos | Neblinas Rocíos Líquidos Sólidos |
| MECÁNICOS | Trabajo en altura Cortantes, Pulsantes y contundentes Material en movimiento | Maquinas y herramientas Partes de máquina en movimiento Caídas de objetos |
| FÍSICOS | Ruido Iluminación Vibración Temperatura extrema | Radiaciones ionizantes Radiaciones no ionizantes Humedad |
| BIOLÓGICOS | Virus Bacterias | Hongos Animales, plantas |
| ERGONÓMICOS | Levantamiento de carga Transporte de carga Posturas Forzadas | Diseño del puesto de trabajo Carga de trabajo |
| PSICOSOCIALES | Relaciones personales Turnos sobre tiempo Monotonía Insatisfacción personal | Aislamiento Desconocimiento Falta de destreza Ascensos |

Fuente:(Romero 2004)



2.3 Métodos de Evaluación

Los métodos de evaluación utilizados son:

2.3.1 Cuestionario Nórdico

Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales. Es anónimo y nada en él puede informar que persona en específico ha respondido tal formulario. Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan dichos problemas en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

- mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas, y
- mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

2.3.2 Método OWAS

El sistema de análisis de posturas de trabajo OWAS (OVAKO Working Analysis System) se desarrolló con el objetivo de mejorar los métodos de trabajo, en base a la identificación y eliminación de posturas de trabajo forzadas que parecían ser la causa del aumento del número de bajas y jubilación prematuras de los trabajadores.

Al ser un método basado en la identificación de posturas de trabajo inadecuadas, lo primero que se hizo fue recopilar todas las posibles posturas de trabajo y estandarizarlas en función de las posturas del tronco, de los brazos y de las piernas; además el método considera el nivel de carga o esfuerzo muscular. Los niveles establecidos son los siguientes:

ESPALDA:

1. Recta.
2. Inclínada.
3. Girada.
4. Inclínada y girada.



BRAZOS:

1. Ambos brazos por debajo del nivel del hombro.
2. Un brazo a/por encima del nivel del hombro.
3. Ambos brazos a/por encima del nivel del hombro.

PIERNAS:

1. Sentado.
2. De pie con las dos piernas rectas.
3. De pie, el peso en una pierna recta.
4. De pie con las rodillas flexionadas.
5. De pie con el peso en una pierna y la rodilla flexionada
6. Arrodillado en una/dos rodillas.
7. Caminando.

FUERZA O CARGA:

1. Fuerza menor o igual a 10kg.
2. Fuerza entre 10 y 20 Kg.
3. Fuerza mayor de 20 Kg.

El método Owas es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en **252 posibles combinaciones** según la posición de la **espalda**, los **brazos**, y las **piernas** del trabajador, además de la magnitud de la **carga** que manipula mientras adopta la postura. Cada postura observada es clasificada asignándole un **código de postura**. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una **Categoría de riesgo** (Owas distingue cuatro Niveles o Categorías de riesgo para cada postura). Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la *Categoría de riesgo* de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una *Categoría de riesgo* a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas. Finalmente, el análisis de las *Categorías de riesgo* calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las



posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto.

2.3.3 Método REBA

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Para desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos. El estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados como la ecuación de Niosh (Waters et al., 1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop, 1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett, 1993). REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

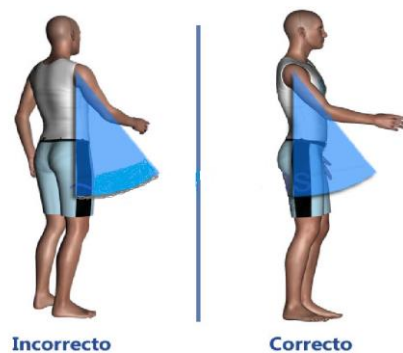
Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos,

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 3).

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

Figura 3: **Medición de ángulos en REBA**



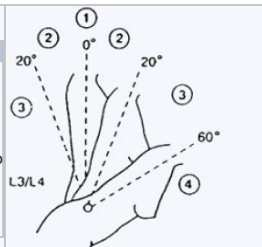
Fuente: Ergonautas.com

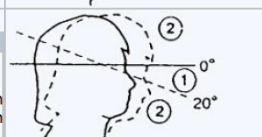
REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

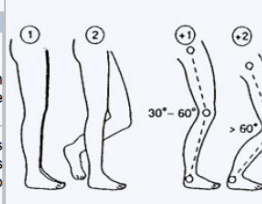
PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo esqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Figura 4: Grupo A **Tronco, Cuello, Piernas**

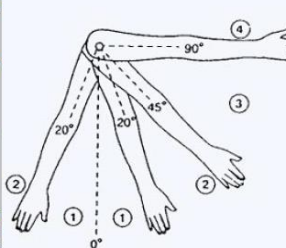
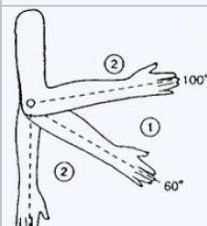
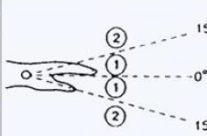
| TRONCO | | | |
|------------------|------------|---|--|
| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
| Erguido | 1 | Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral |  |
| 0°-20° flexión | 2 | | |
| 0°-20° extensión | | | |
| 20°-60° flexión | 3 | | |
| > 20° extensión | | | |
| > 60° flexión | 4 | | |

| CUELLO | | | |
|-------------------------|------------|---|---|
| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
| 0°-20° flexión | 1 | Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral |  |
| 20° flexión o extensión | 2 | | |

| PIERNAS | | | |
|--|------------|---|--|
| Posición | Puntuación | Corrección | |
| Soporte bilateral, andando o sentado | 1 | Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente) |  |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 | | |

Fuente: Ergonautas.com

Figura 5: Grupo B **Brazos, Antebrazos, Muñecas**

| BRAZOS | | | |
|--------------------------|------------|---|--|
| Posición | Puntuación | Corrección | |
| 0-20° flexión/extensión | 1 | Añadir |  |
| > 20° extensión | 2 | + 1 si hay abducción o rotación | |
| 20-45° flexión | 3 | | |
| > 90° flexión | 4 | + 1 elevación del hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad | |
| ANTEBRAZOS | | | |
| Movimiento | Puntuación | | |
| 60°-100° flexión | 1 | |  |
| < 60° flexión | 2 | | |
| > 100° flexión | | | |
| MUÑECAS | | | |
| Movimiento | Puntuación | Corrección | |
| 0°-15° flexión/extensión | 1 | Añadir |  |
| > 15° flexión/extensión | 2 | + 1 si hay torsión o desviación lateral | |

Fuente: Ergonautas.com

2.4 Marco Referencial

La revista Ciencia & Trabajo en uno de sus artículos científicos publicó un estudio realizado sobre: **Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana, en el cual nos da a conocer interesantes resultados que detallaremos a continuación:**

Los trabajadores de mantenimiento al realizar tareas con levantamientos frecuentes, trasladar objetos livianos o pesados, manejo manual de materiales y al efectuar prolongados turnos de trabajo, pueden estar expuestos a factores de riesgos ergonómicos, que añadidos a otros factores tales como los organizacionales, individuales y ambientales, pueden ocasionar síntomas músculo-esqueléticos, afectando el estado de salud del trabajador. (Agila-Palacios, Colunga-Rodríguez, González-Muñoz, Delgado-García 2014)

Se realizó un estudio transversal en un universo poblacional de 102 trabajadores operativos, correspondientes al puesto de trabajo de mantenimiento de la empresa petrolera, en una locación ubicada en la Provincia de Sucumbíos, durante el año 2013. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: trabajadores que de acuerdo a su puesto de trabajo, manejan herramientas y equipos para su labor en el área de mantenimiento,

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



con un tiempo mínimo de seis meses, que sean mayores de 18 años y que llenaron el consentimiento informado. De exclusión: trabajadores de permanencia temporal menor a seis meses en el lugar de trabajo, que solamente estén reemplazando al personal considerado fijo en su puesto de trabajo, que presenten trastornos músculo-esqueléticos anteriores a la contratación y que presenten patologías congénitas. De eliminación: trabajadores que no respondan el cuestionario nórdico o quienes una vez iniciado el estudio, decidan no seguir colaborando. En esta investigación se seleccionó a los trabajadores operativos de mantenimiento, como muestra de estudio por el tipo de actividad que realizan al emplear para sus labores, equipos y herramientas pesadas y difíciles de manipular como válvulas de bloqueo, llaves, mangueras, bombas hidráulicas y diversos accesorios que pueden constituir niveles de criticidad, donde los trabajadores laboran en forma activa, requiriendo una demanda física intensa y en jornadas de 12 horas diarias, lo que puede desencadenar riesgo de producir síntomas músculo-esqueléticos. El estudio se llevó a cabo en la empresa petrolera, porque en ella no se han realizado investigaciones referentes al tema, y los resultados obtenidos impactarán en beneficio del cuidado de la salud de los trabajadores y la prevención de riesgos ergonómicos, para disponer de herramientas necesarias en la elaboración de procedimientos adecuados de un trabajo seguro, y contribuir a la disminución de riesgos de adquirir enfermedades músculo-esqueléticas. (Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A., Vinterberg H., Biering-Sorensen F, Andersson G [no date]). Los resultados fueron los siguientes: **Ver Anexo I.**

Las estadísticas laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España informaron que los países que conforman la Unión Europea durante ese año reportaron 22.844 enfermedades laborales, de las cuales el 81,6 % fue debido a lesiones músculo-esqueléticas. De igual manera el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España durante el año 2003 entre los meses enero a junio, registró 1284 enfermedades de origen profesional y de ellas el 90,5% corresponde a lesiones músculo-esqueléticas, de ahí el impacto que tienen estas lesiones en la salud física y mental de los trabajadores. (Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Anuario, [Http://, Es/estadisticas/anuario2001](http://Es/estadisticas/anuario2001))

Troconis, Palma, Montiel, Quevedo, Rojas, Chacin, et al. señalan estadísticas sobre las enfermedades ocupacionales del Instituto de Salud y Seguridad Laboral de los trabajadores (INPSASEL) de Venezuela, entre ellas las de lesiones músculo-esqueléticas, que en el año 2006 se presentaron en un 76,5 %, porcentaje muy alto de esta patología, que impide el normal desempeño de las actividades ocupacionales del

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



trabajador. En Venezuela, uno de los principales países productores de petróleo en el mundo, la industria petrolera reúne a un elevado número de trabajadores que laboran en operaciones de perforación, que por factores de riesgo especialmente ergonómicos físicos, exponen al trabajador a contraer lesiones músculo-esqueléticas. En Venezuela estas lesiones se ubican entre las 10 primeras enfermedades ocupacionales que afectan a los trabajadores, reflejando el grave problema existente en esta población laboral, lo cual indica la necesidad de implementar un programa de vigilancia médica de tipo osteomuscular, para controlar, y evitar las lesiones músculo-esqueléticas. (Troconis F, Palma A, Montiel M, Quevedo A, Rojas L, Chacin B)

En uno de sus artículos de Investigación Científica o Tecnológica que trata sobre: **Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculo-esqueléticos**, La Revista Colombiana de Salud Ocupacional, nos da a conocer los siguientes resultados:

La carga física es un factor que influye directa e indirectamente en el desempeño laboral. La asignación indiscriminada de cargos u ocupaciones sin considerar el nivel morfofuncional y las exigencias biomecánicas de cada trabajo es causa frecuente del desarrollo de trastornos musculo-esqueléticos en el trabajador. El objetivo de este trabajo fue evaluar la carga física postural en el trabajo como factor determinante del desarrollo de trastornos musculo-esqueléticos. *Metodología:* Estudio descriptivo, correlacional, en 48 trabajadores del área de despacho de una empresa avícola. Para la evaluación de la carga física postural se aplicó el método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), mientras que para evaluar la sintomatología osteomuscular se aplicó el cuestionario Nórdico. *Resultados:* el 64% de los trabajadores mostraron un nivel medio de riesgo debido a la carga física postural y el 50% presentaron sintomatología musculo-esquelética. No obstante, no se encontraron evidencias estadísticamente significativas entre la carga física postural con relación a la sintomatología musculo-esquelética. *Discusión:* El área de despacho de la empresa avícola, cuenta con una población que es muy variable en cuanto a la cantidad de trabajadores a lo largo del tiempo lo cual impone limitaciones para identificar trabajadores aptos para el estudio de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión. La muestra calculada fue de 60 trabajadores, no obstante el número final fue de 48 trabajadores, con un promedio de edad de 28 años. Fue un grupo relativamente joven, aparentemente con buenos hábitos de salud.

La evaluación de la carga física laboral (postura), determinada por la metodología REBA, estableció que en cuanto a las posturas requeridas para el desarrollo de las funciones, el mayor nivel de riesgo en relación con las tareas realizadas por los



trabajadores en el área de despacho, corresponde a un nivel medio en la escala. Esto concuerda con el estudio de Gasca, Rengifo & Rodríguez en el año 2007, quienes realizaron una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de tapas de una empresa metalúrgica, utilizando el método REBA para evaluar la carga postural, obteniendo como resultado un nivel de riesgo medio en las tareas de recolección y embolsado.

Nuestros resultados difieren de los obtenidos en el estudio de Hurtado *et al.* (2012), sobre los síntomas musculo-esqueléticos relacionados con la carga física de trabajo (definidos con el método REBA) en trabajadores de una empresa metalúrgica. En la población estudiada fue predominante un nivel de riesgo alto de desarrollo de enfermedades musculo-esqueléticas. Otro estudio, realizado por Vigil *et al.* (2006), aplicó las metodologías de evaluación de carga postural de OWAS y REBA, en trabajadores de mercados mayoristas. En este caso se determinó que la actividad de estiba de papa expone a los trabajadores a un riesgo muy alto de desarrollar sintomatología musculo-esquelética, según los métodos de evaluación empleados. *Conclusiones:* Aunque la evidencia estadística no es significativa, se hace necesaria la intervención sobre las condiciones a que está expuesto el personal del área de despacho en la empresa avícola.

(Marco Antonio Chaves García, Marmolejo, & Ocupacional, Mar 2014)

2.5 Marco Legal

En el artículo 326 de la Constitución de la República del Ecuador se sustenta en los siguientes principios, es sus numerales:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.

En el artículo 11 de la decisión 584 “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo”, manifiesta que en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. En el literal b se indica que se

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



deben identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante acciones de vigilancia epidemiológica, ocupacional, específicos u otros sistemas similares, basado en mapa de riesgos.

La Resolución CD 513 “Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo”, establece:

Art. 53. Principio de la Acción Preventiva.- en materia de riesgos del trabajo, la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales;
- d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

Art. 55. Mecanismos de la prevención de los Riesgos del trabajo.- Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:

Acción Técnica:

- Identificación de peligros y factores de riesgo
- PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

- Medición de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Talleres formativos para prevenir los factores de riesgo ergonómicos
- Control operativo integral
- Vigilancia ambiental, laboral y de la salud
- Evaluaciones periódicas



CAPÍTULO III

Metodología

3.1 Muestra

Para el presente estudio se considerará como muestra a todo el universo del personal de trabajadores del área de mantenimiento: 2 mecánicos de generación, 4 auxiliares electromecánicos, 2 eléctricos, 2 mecánicos industriales y 3 en servicios generales, dando un total de 13 personas.

3.2 Métodos de Evaluación de Riesgos

3.2.1 Aplicación del Cuestionario NÓRDICO

El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoso - esquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. **Ver Anexo II.**

El Cuestionario NÓRDICO se aplicó a las 13 personas que conforman el área de mantenimiento de la Central Térmica "El Descanso".

3.2.2 Método OWAS



El método OWAS permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo, se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. **Ver Anexo III.**

El método OWAS se aplicó en las siguientes actividades

TRABAJO MECÁNICO

CAMBIO DE BRIDA EXPANSORA:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|   | <p>El cambio de brida expansora se lo realizó en la Unidad de Generación #2, para realizar esta tarea la máquina debe estar parada (fuera de servicio). Cada Unidad de Generación consta de 14 bridas expansoras, una por cada cilindro.</p> <p>El cambio de la brida expansora se realiza con una frecuencia de 1 vez por semana ya que por dicho elemento circula la salida de gases de escape de la unidad de generación a gran temperatura, por lo cual es muy común su daño o fisura.</p> <p>La duración de ésta actividad es de 7 horas.</p> <p>En las fotografías podemos observar la primera fase de su desmontaje, que consiste en aflojar y sacar los pernos de la parte inferior que casi en su totalidad por las variaciones de temperaturas tienden a soldarse, por lo que el esfuerzo físico es mayor por las posturas que tiene que optar el mecánico y la fuerza que tiene que realizar para lograr su cometido. Es una actividad con mucha dificultad por encontrarse en un sitio de difícil acceso para manipular las herramientas, podemos sumar que el cambio se realiza sobre superficies y tuberías calientes.</p> | <p>Los riesgos existentes en este puesto de trabajo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico: <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (sentado, flexionado el tronco, arrodillado). • Movimiento repetitivo de miembros superiores. -Riesgo Químico. -Riesgo Psicosocial: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Complejidad de la tarea. |



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|--|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|--|
| Postura |  |  |  |  < 10kg |
| Código | 4 | 3 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

POSTURA 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|--|
|  | <p>En las siguientes fotografías podemos observar el proceso de aflojar y sacar los pernos de la parte superior de la brida expansora. Al igual que en el proceso anterior es un lugar de difícil acceso por lo que se utilizan herramientas como: Rachas, llaves para poder aflojar los pernos. El lugar donde se ubica el mecánico son los tubos de escape de la máquina que están forrados con lana de vidrio y se encuentran a temperaturas elevadas, por lo que se dificulta realizar el trabajo aún más.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (acostado, flexionado el tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |




Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  < 10kg |
| Código | 4 | 1 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

POSTURA 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|--|---|
|  | <p>Una vez que se retira la brida expansora dañada, se procede a su reemplazo. Es un proceso complicado porque los nuevos pernos tienen que calzar perfectamente y estar alineados con la brida para evitar fugas de gases. Esta área es de difícil acceso para manipular las herramientas, por las superficies de trabajo calientes, temperatura ambiental elevada, ruido y vibraciones.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez por semana. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llaves boca – corona 24 mm. - Racha. - Extensiones de racha. - Dado 24 mm. - Llaves guía. - Palanca de fuerza. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (sentado, encorvado). • Movimiento corporal repetitivo. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

Espalda

☒ Espalda derecha
 ☐ Espalda doblada
 ☐ Espalda con giro
 ☐ Espalda doblada con giro

Brazos

☒ Los dos brazos bajos
 ☐ Un brazo bajo y el otro elevado
 ☐ Los dos brazos elevados

Piernas

☐ Sentado
 ☐ De pie
 ☐ Sobre pierna recta
 ☒ Sobre rodillas flexionadas
 ☐ Sobre rodilla flexionada
 ☐ Arrodillado
 ☐ Andando

Carga

☒ < 10 Kg.
 ☐ Entre 10 Kg. y 20 Kg.
 ☐ >= 20 Kg.

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 1 | 1 | 4 | 1 |

Nº de posturas distintas: 3 Nº de observaciones totales: 3

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frecuencia Relativa qué % de las posturas observadas corresponden al tipo de postura.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | 33,33 | 4 | X |
| 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 33,33 | 4 | X |
| 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 33,33 | 2 | X |

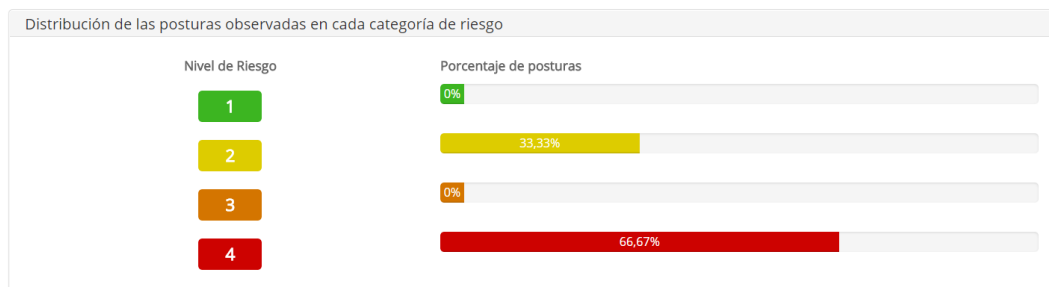
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

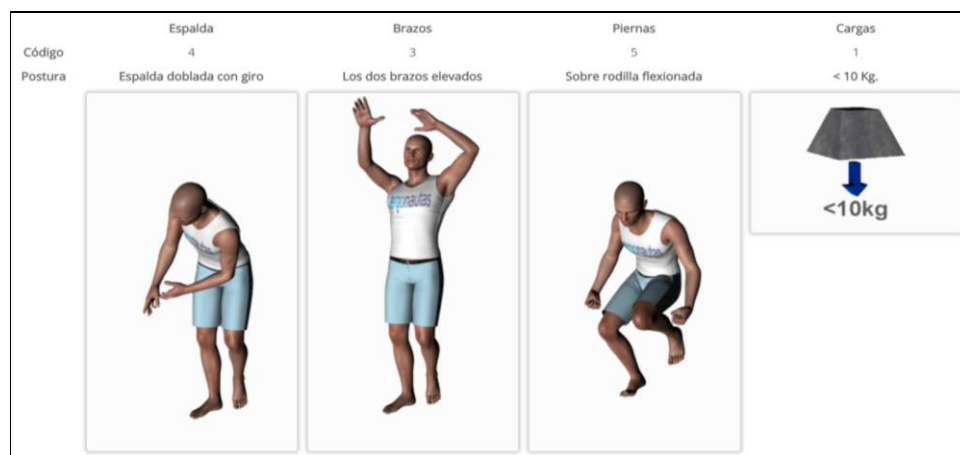
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1 y 2.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|--------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 33,33% |
|----------------------|---|--------------------------|--------|

Existen 2 posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

AJUSTE DE INYECTORES:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>En las fotografías se observa el mantenimiento que se realizan a los 14 inyectores de combustible luego de su recambio en la unidad de generación. El proceso consiste en desarmar todas las partes del inyector para realizar una limpieza, pulido de las puntas del inyector o remplazo de ser necesario. En este procedimiento se necesita un gran esfuerzo físico dado que los inyectores tanto para desarmar y armar tienen como norma dar un torque de ajuste de 600N-m que evita posteriores fugas de combustible y su correcto funcionamiento.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Levantamiento manual de cargas. • Posición forzada (de pie, encorvado). • Movimiento corporal repetitivo. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | |
|---------|--|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha <input type="radio"/> Espalda doblada <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro <input type="radio"/> Espalda doblada con giro |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos elevados |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado <input type="radio"/> De pie <input type="radio"/> Sobre pierna recta <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada <input type="radio"/> Arrodillado <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|  | <p>La calibración de los inyectores se lo realiza en el banco de pruebas y tiene que estar dentro de un rango de 240 a 250 Bar de presión. Este valor se logra respetando los torques de armado de las puntas de los inyectores y la calibración en la tuerca de ingreso de combustible.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada mes. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llave boca – corona 30-32 mm. - Llave de boca 45 mm. - Llave de boca 54 mm. - Torque. - Banco de pruebas de inyectores. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Levantamiento manual de cargas. • Posición forzada (de pie, encorvado). • Movimiento corporal repetitivo. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | |
|---------|---|---|--|--|
| Espalda | <input checked="" type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos elevados | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input checked="" type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas |
| | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando | |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 1 | 3 | 2 | 3 |

Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 50 | 4 | X |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 50 | 1 | X |

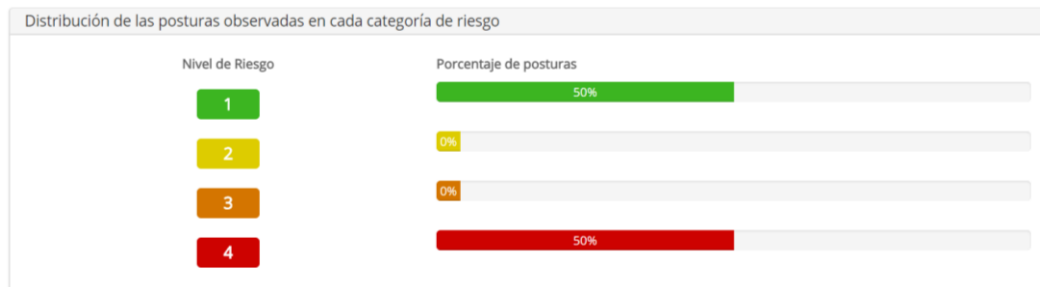
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

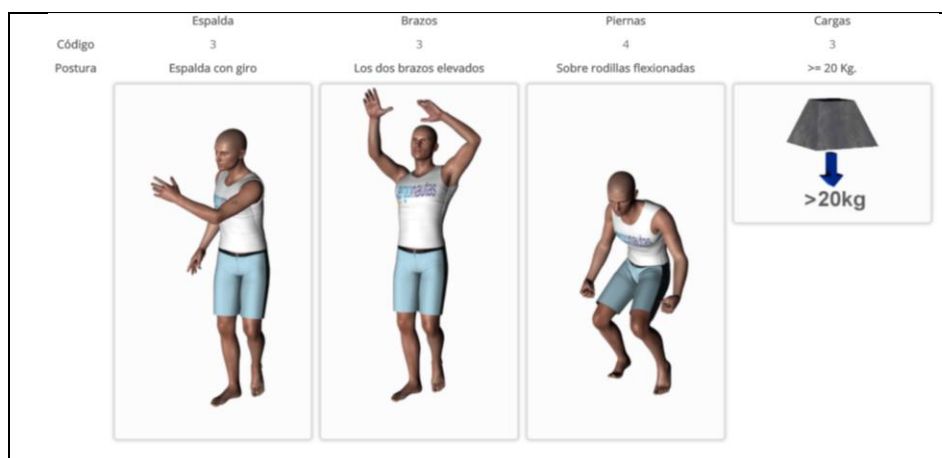
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|-----|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 50% |
|----------------------|---|--------------------------|-----|

Existe 1 posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



CAMBIO DE VALVULAS:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|---|--|
| | <p>El cambio de válvulas de escape en cualquiera de las 4 unidades de generación se lo realiza con la máquina parada (fuera de servicio).</p> <p>Es el trabajo de mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo) más común que existe en la central. El cambio normal de válvulas se lo realiza a las 2000 horas, aunque pocas ocasiones llega a cumplir el límite establecido. Los fallos más comunes se dan por el incremento brusco de temperatura sobre los 400°C, pudiendo llegar a los 500°C y se quema la válvula; otra causa es cuando se perfora la válvula de escape y la temperatura cae bruscamente por que ingresa agua al cilindro. Por cualquiera de estos dos fallos las labores de mantenimiento se las realiza sobre la máquina que se encuentra a una elevada temperatura y el esfuerzo físico es muy alto ya que existe calor, ruido, vibración y la premura de poner la máquina nuevamente en funcionamiento en el menor tiempo posible.</p> <p>En la fotografía podemos observar el primer paso para desmontar los balancines que se ubican sobre las cajas de válvulas de escape y admisión, consiste en aflojar las tuercas que están con un torque de 240 N-m.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:



| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  > 20kg |
| Código | 4 | 2 | 4 | 3 |
| N° de observaciones de la fase: 1 N° de posturas distintas en esta fase: 1 N° de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas incluidas en las observaciones: Desmontaje 1 Balancines

| N° | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|--|
|   | <p>El siguiente paso para desmontar los balancines consiste en aflojar las tuercas y contra tuercas que se encuentran con un torque 370 N-m., para hacer menor esfuerzo se ocupa un tubo de largas dimensiones y una palanca de fuerza.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | | | |


| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 1 | 4 | 3 |

Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas distintas en esta fase: 1 Nº de observaciones totales: 2

Posturas incluidas en las observaciones: Desmontaje 2 Balancines

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 | X |

Postura 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>Una vez que las tuercas se encuentran fuera, se procede recién al desmontaje de los balancines, el peso aproximado de estos es de 35 Kg. y por encontrarse en un lugar de forma irregular, resbaloso y al estar el balancín contaminado con aceite, se lo realiza por dos personas y es ubicado a un costado del lugar de trabajo.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico: -Riesgo Físico- No Mecánico: -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Levantamiento manual de cargas. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo. <p>-Riesgo Químico: -Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:


| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 2 | 4 | 3 |
| Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas distintas en esta fase: 1 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Posturas incluidas en las observaciones: Extracción de Balancines

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 |

Postura 4:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>Para el proceso de extracción de válvulas de escape se aflojan las tuercas (6 por cada cilindro) que están con un torque de 270N-m., luego se introduce dos pernos extractores que levanta la válvula y procede a su desmontaje, el peso de cada una de ellas es de 28 Kg., y por encontrarse en un lugar de forma irregular, resbaloso y al estar la válvula contaminada con aceite, es considerado uno de los trabajos con mayor esfuerzo físico que realiza el personal de mantenimiento, cabe recalcar que por cada máquina son un total de 28 válvulas (2 por cada cilindro). Luego del desmontaje las válvulas se ubican en una canastilla para ser retiradas de la máquina.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Levantamiento manual de cargas. • Posición forzada (de pie,flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico. -Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:


| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  20kg |
| Código | 4 | 1 | 4 | 3 |
| Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas distintas en esta fase: 1 Nº de observaciones totales: 4 | | | | |

Posturas incluidas en las observaciones: Desmontaje de Válvulas de Escape

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 |

Postura 5:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>En la fotografía podemos observar la limpieza del alojamiento de las cajas de válvula (cabezote) , es un lugar de difícil acceso, el proceso consiste en sacar todo el hollín incrustado en las paredes del cabezote, realizar un pulido con lija #30 en la base donde va ir colocada la válvula readecuada, en toda la parte superior del cabezote incluido espárragos y válvulas de admisión se realiza una limpieza exhaustiva utilizando químicos desengrasantes y diésel. Es un proceso de mucho cuidado por los químicos que se manejan y por la superficie resbalosa que puede producir accidentes.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (sentado, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico. -Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 2 | 4 | 1 |
| N° de observaciones de la fase: 1 N° de posturas distintas en esta fase: 1 N° de observaciones totales: 5 | | | | |


Posturas incluidas en las observaciones: Pulido Base de Cabezote

| N° | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |



Postura 6:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|--|--|
| | <p>Luego de realizar el montaje de las válvulas readecuadas, se procede a colocar las tuercas y espaciadores (3 por cada una) tanto en válvulas con un torque de 270 N-m, como en tuercas frontales de balancines con un torque de 240 N-m y tuercas posteriores y contratuerca con 370 N-m. de torque. Posteriormente se procede a la calibración de válvulas de escape. Finalmente se colocan las tapas de válvulas y se termina el mantenimiento.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">- 3 días en el mantenimiento preventivo (28 válvulas), en jornadas laborales de 7 horas.- 3 horas cambio correctivo por cilindro (2 válvulas). | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sobre – esfuerzo físico.• Posición forzada (sentado, en cuclillas, flexionado tronco y cadera).• Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo a presión.• Sobrecarga mental. |

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En mantenimiento correctivo 2-3 veces por semana. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llaves boca – corona 24 mm. - Llaves boca – corona 27 mm. - Llaves boca – corona 32 mm. - Llaves boca – corona 34 mm. - Torque - Racha de ½”. - Extensiones de racha. - Dado 24 mm. - Dado 27 mm. - Dado 36 mm. - Llave hexagonal 12 mm. - Llaves guía. - Palanca de fuerza de ¾”. | |
|---|--|--|



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input checked="" type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 1 | 4 | 3 |
| Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas distintas en esta fase: 1 Nº de observaciones totales: 6 | | | | |

Posturas incluidas en las observaciones: Torque Válvulas y Balancines

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 |

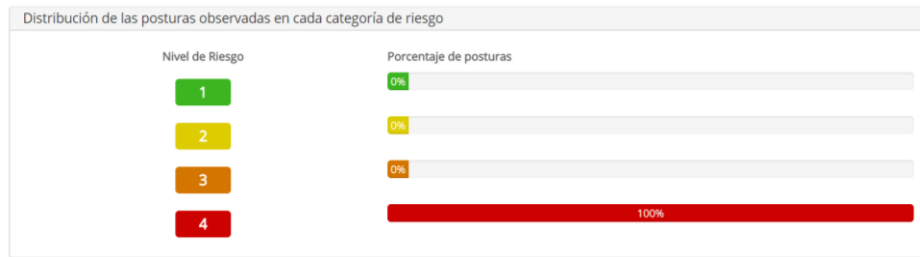
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

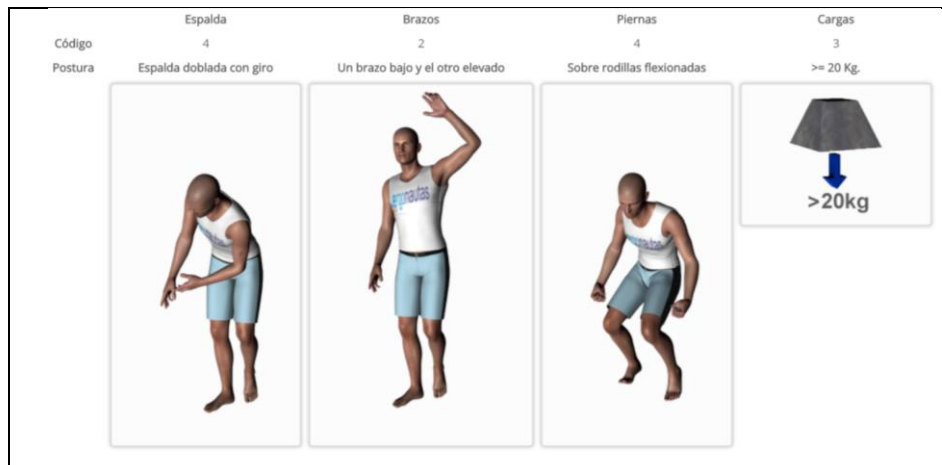
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a Desmontaje 1 y 3 de Balancines.





CONSTRUCCIÓN DE EMPAQUES:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|--|--|
| | <p>El proceso de construcción de empaques para las diferentes partes de las unidades de generación o tuberías se los realiza tanto el trazado como el corte en el piso del taller por ser de gran tamaño. Se traza con un compás las medidas internas y externas de los empaques y luego dependiendo del número de pernos de las diferentes bridas o tapas donde se las colocarán se procede a perforar con un sacabocados del diámetro adecuado. Se realizan empaques de diferentes formas, cuadrados, rectangulares, triangulares, por lo cual se utiliza también tijera.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">- Variable dependiendo del empaque y su complejidad. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none">- Una vez por semana. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Compas de puntas, compás ajustable con cuchilla de corte.- Tijera para cortar latón, tijera punta roma.- Sacabocados.- Martillo. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none">• Posición forzada (flexionado tronco). |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input checked="" type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|---|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones: Construcción de Empaques

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 2 |

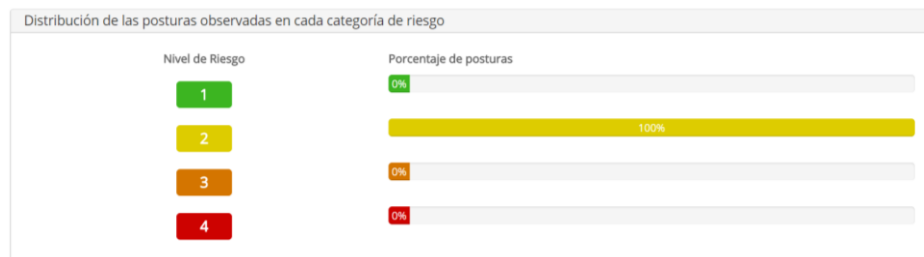
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

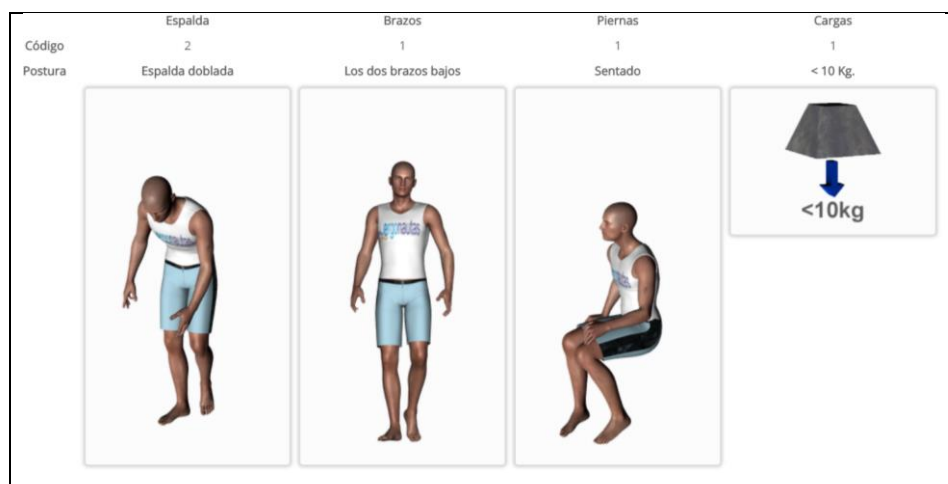
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.





| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 2 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existe 1 posturas con riesgo 2. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

CAMBIO DE PLANCHAS EN TORRES DE ENFRIAMIENTO:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|--|---|
|   | <p>El proceso de cambio de planchas en las 4 torres de enfriamiento es largo, ya que están ubicadas entre los paneles al interior de las torres y las tapas superiores de acero inoxidable. Son planchas de material plástico que tienen perforaciones para una correcta distribución del agua hacia los paneles y poder enfriar el agua que ingresa a las máquinas.</p> <p>El primer proceso consiste en retirar todas las tapas superiores de la torre de enfriamiento, gran cantidad de los pernos se rompen por lo que hay que retirarlos por medio de extractores o suelda.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 2 | 4 | 3 |
| Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas distintas en esta fase: 1 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|---|---|
|  | <p>Los pernos que sujetan las bridas y tuberías para el ingreso del agua a la tubería son cortados en su mayoría, por estar armados desde el interior de los paneles y su acceso es difícil. En este proceso para evitar dañar la tapa superior de las bridas por ser de PVC se corta utilizando arco y sierra.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|---|--|
| Postura |  |  |  |  < 10kg |
| Código | 4 | 1 | 6 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|---|---|
|  | <p>Cuando la tapa superior de acero inoxidable está completamente deteriorada, se procede a cortarla utilizando amoladora con disco de corte y de esta manera dejar libre la brida y tubería de PVC. Cabe recalcar que los pernos se cortan porque son muy difíciles de aflojar tanto por la corrosión por efectos del agua y por los cambios de temperatura que hacen que tornillo y tuerca se solidifiquen formando un solo elemento.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  10kg |
| Código | 2 | 1 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 3 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Postura 4:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|--|
|  | <p>Para realizar el desmontaje total de la plancha deteriorada, se tiene que aflojar unos pernos desde el interior de la torre de enfriamiento, es un proceso bastante complicado porque se tiene que evitar romper los bloques por donde circula el agua para su enfriamiento ya que son de plástico y se quebradizos por efectos del agua.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada 2 meses. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llave boca- corona 13 mm. - Llave boca-corona 17 mm. - Llave boca-corona 24 mm. - Amoladora. - Arco de sierra. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (postura inestable de piernas, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | |
|---------|--|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha <input type="radio"/> Espalda doblada <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro <input type="radio"/> Espalda doblada con giro |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos elevados |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado <input type="radio"/> De pie <input type="radio"/> Sobre pierna recta <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada <input type="radio"/> Arrodillado <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. <input type="radio"/> >= 20 Kg. |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 3 | 3 | 5 | 1 |

Nº de posturas distintas: 4 Nº de observaciones totales: 4

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 3 | 1 | 6 | 1 | 1 | 25 | 1 | X |
| 2 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |
| 3 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 25 | 3 | X |
| 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |

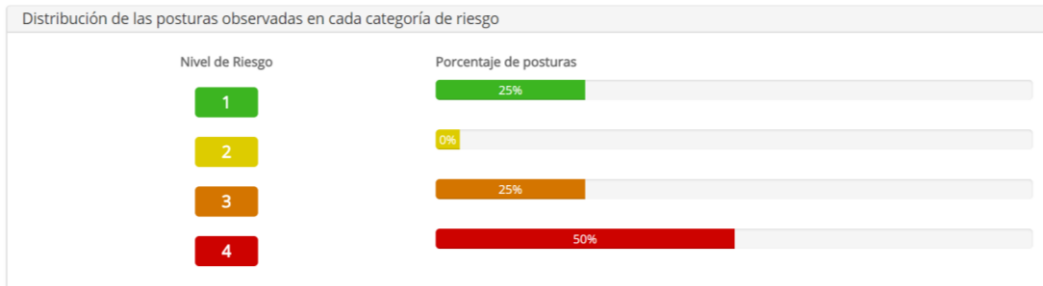
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

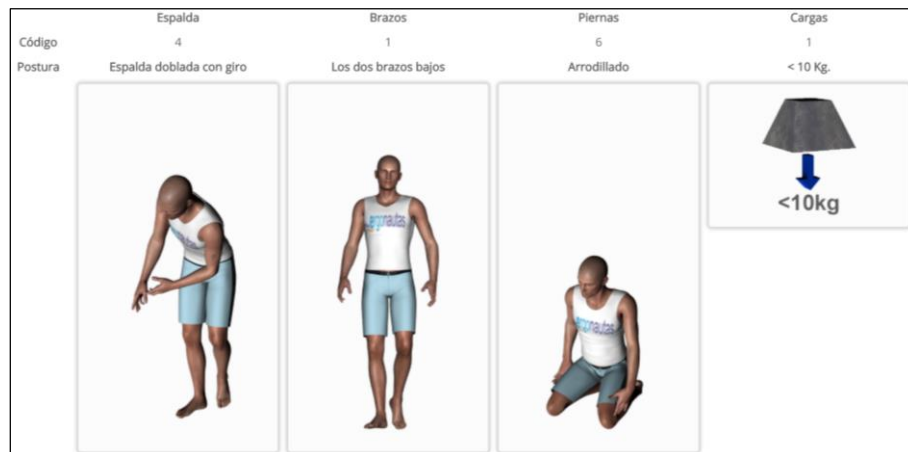
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 2 y 4.





| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|-----|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 25% |
|----------------------|---|--------------------------|-----|

Existen 2 posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo

LIMPIEZA Y PINTADO DE REJILLAS:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|---|---|
|   | <p>Para el proceso de limpieza y pintado de rejillas se deben desmontar la gran mayoría para poder limpiar los residuos de combustible producto de derrames o daños en la máquina.</p> <p>Es un proceso largo ya que el 90% del piso de la central está conformado por rejillas y está contaminado, para su limpieza se utilizan químicos desengrasantes y espátulas para retirar el combustible situado en las guías donde van asentadas las rejillas.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico:</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|---|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 1 | 6 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>Las rejillas que no pueden ser retiradas de su lugar, se tienen que limpiar y pintar en el sitio. El proceso es riesgoso como se puede observar en la fotografía, porque debajo de ellas se encuentra el sótano.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico. -Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|---|--|
| Postura |  |  |  |  < 10kg |
| Código | 4 | 1 | 6 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|--|
|  | <p>A las rejillas que salieron de su sitio, se les realiza una limpieza completa utilizando químicos desengrasantes y luego son pintadas en el exterior de la nave.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La totalidad del mantenimiento de las rejillas se realiza en 2 meses, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez por año. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espátulas. - Cepillo de acero. - Pulidora. - Cafetera para pintar. - Barreta. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input checked="" type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 2 | 66,67 | 4 | X |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 33,33 | 2 | X |

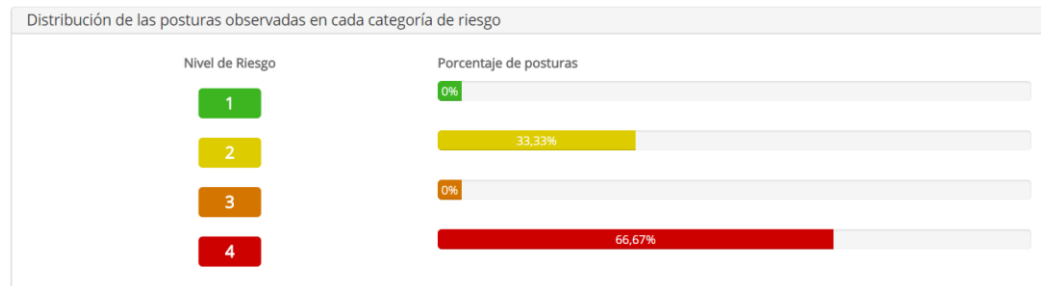
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

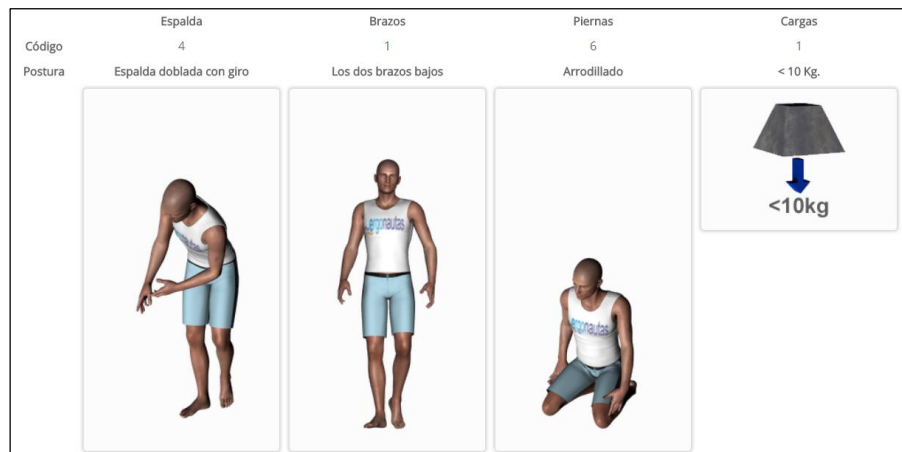
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1 y 2.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|--------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 66.67% |
|----------------------|---|--------------------------|--------|

Existen 2 posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

MANTENIMIENTO Y ALINEACIÓN DE BOMBA CHUPACHARCOS:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|--|---|
|  | <p>El mantenimiento y alineación de las 2 bombas chupa charcos se lo realiza en el sótano de la central, donde la iluminación es escasa por la ubicación de la bomba.</p> <p>El proceso consiste en el cambio de la prensa estopa (cordón de amianto que va situado entre el eje y la carcasa de la bomba), corrección de fugas de agua producidas por la vibración que existe en su funcionamiento lo que provoca que los elementos (nudo universal, tubería, uniones) se aflojen. La alineación se realiza entre el motor eléctrico y la bomba, comprobando y calibrando su alineación lateral, inferior y superior, la transmisión de movimiento y potencia se la realiza por</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



intermedio de un elemento llamado matrimonio.

Tiempo de Trabajo:

- 5 horas.

Frecuencia:

- Una vez por mes.

Herramientas:

- Llave boca-corona 19mm.
- Llave boca-corona 17mm.
- Lámpara de inspección.
- Martillo.
- Regla de filo metálica.
- Llaves de tubo de 24”.



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 1 | 6 | 1 |

Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |

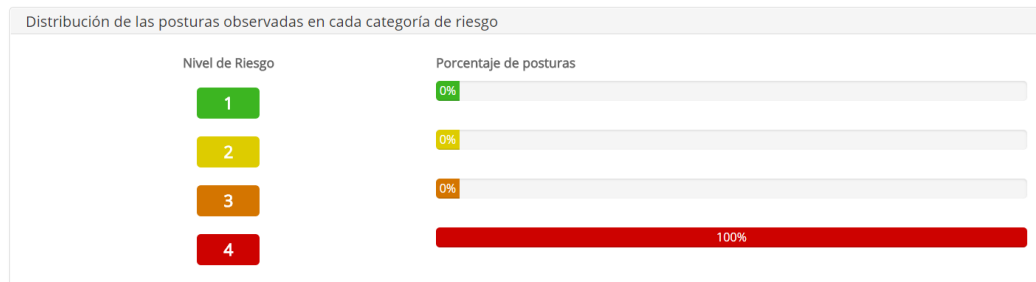
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

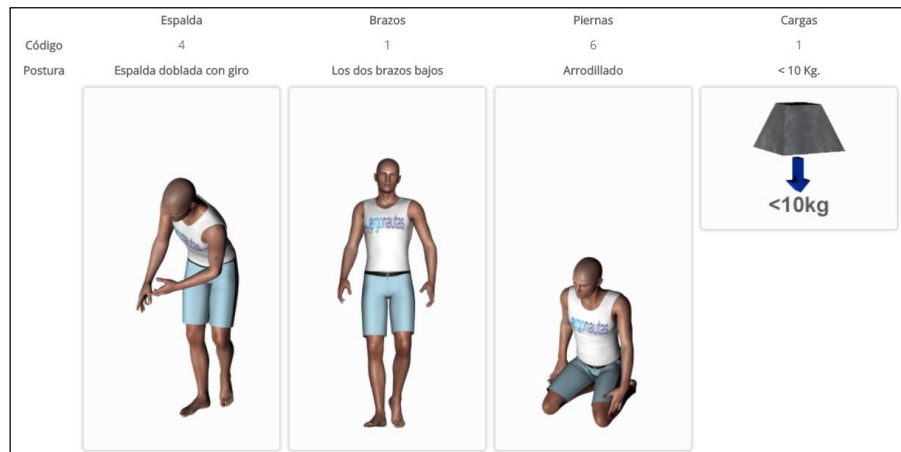
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.



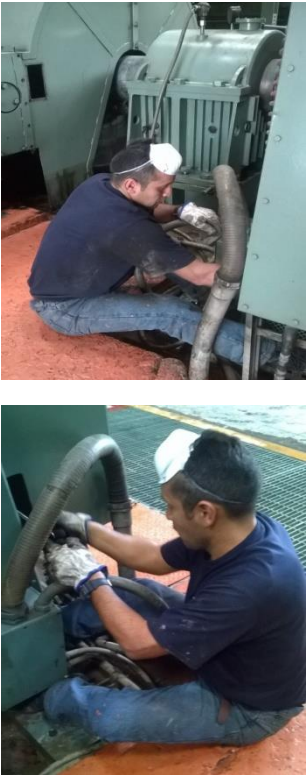
| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

MEGADO DE GENERADORES:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|  | <p>El Megado de Generadores, es una medida de la resistencia del aislamiento del bobinado del generador.</p> <p>Para determinar el estado de la resistencia del aislamiento se requiere realizar un procedimiento de medición, análisis e interpretación de los resultados y de acuerdo a la representación gráfica se determina el grado de contaminación de la bobina.</p> <p>En la gráfica podemos observar el proceso de desmontaje de las protecciones del generador. Por su gran tamaño para retirarlas nos ayudamos con el puente grúa y las colocamos en un lugar seguro asignado para las protecciones.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (sentado, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |




Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | | | |
|---------|---|--|--|--|---|---|-------------------------------|---|---------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | | | | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | |
| Piernas | <input checked="" type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando | | |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | | | | | | | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|---|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|--|
|  | <p>El proceso de Megado se lo realizó por filtraciones de agua que existieron en el bobinado de la unidad de generación.</p> <p>Una vez fuera las protecciones, se procede a limpiar el entrehierro y bobinas del generador, que se encuentran entre el rotor y el estator. Es un proceso bastante delicado porque se tiene que evitar el lastimar el aislamiento de la bobina, por lo cual se utiliza lienzo para limpiar el entrehierro.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (sentado, flexionado tronco). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input checked="" type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  10kg |
| Código | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|--|
|  | <p>Para lograr separar las impurezas que se pegan en la bobina debido al campo magnético que se genera con la unidad en funcionamiento, se pulveriza tanto el rotor como el estator y el entrehierro utilizando químicos especiales para trabajos eléctricos y electrónicos.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico. -Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

Espalda

☐ Espalda derecha
 ☐ Espalda doblada
 ☐ Espalda con giro
 ☒ Espalda doblada con giro

Brazos

☐ Los dos brazos bajos
 ☒ Un brazo bajo y el otro elevado
 ☐ Los dos brazos elevados

Piernas

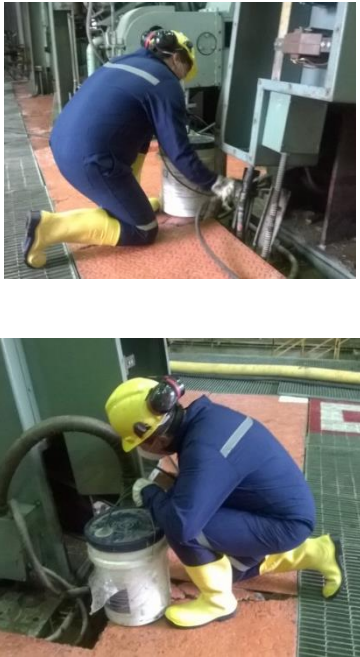
☐ Sentado
 ☐ De pie
 ☒ Sobre pierna recta
 ☐ Sobre rodillas flexionadas
 ☐ Sobre rodilla flexionada
 ☐ Arrodillado
 ☐ Andando

Carga

☒ < 10 Kg.
 ☐ Entre 10 Kg. y 20 Kg.
 ☐ >= 20 Kg.

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|---|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 2 | 3 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 3 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Postura 4:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|--|
|  | <p>El Megado culmina con la pulverizada de contactores, placas y borneras del generador de energía. El secado depende del tipo de aislamiento del material, para nuestro caso se lo realiza mediante un termostato y en el lapso de 3 horas tiene que llegar a la temperatura de 85°C y mantener la misma durante 8 horas y se va enfriando mediante el control del termostato hasta llegar a la temperatura ambiente, para luego realizar las pruebas de aislamiento.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La totalidad del megado de las 4 unidades de generación se realizaron en 15 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez por año. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brochas. - Llave boca-corona 17mm. - Llave boca-corona 19mm. - Pulverizador. - Megger. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico:</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico:</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodilla, flexionado tronco y cadera). • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico:</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 2 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 4 Nº de observaciones totales: 4 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 2 | X |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 25 | 2 | X |
| 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 25 | 3 | X |
| 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |

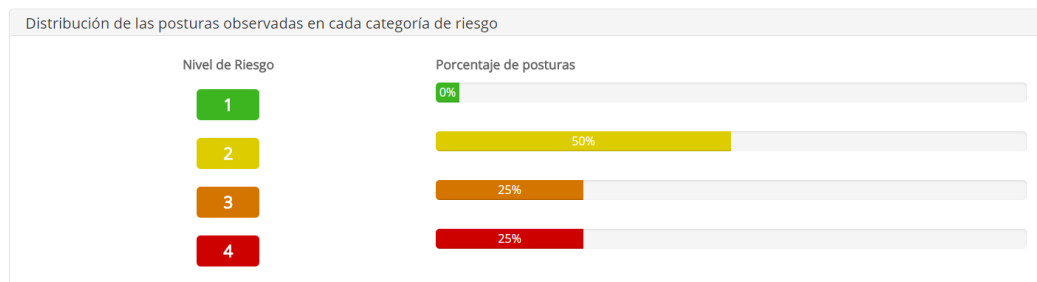
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

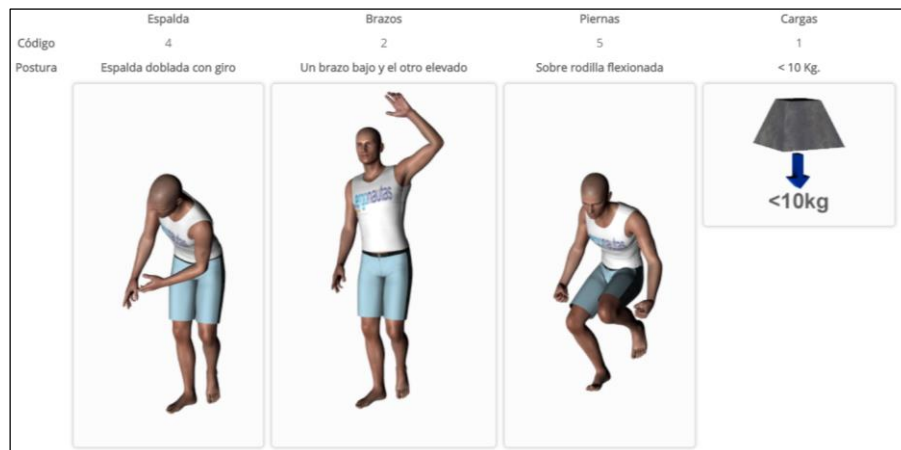
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 4.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|-----|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 25% |
|----------------------|---|--------------------------|-----|

Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.



TRABAJOS ELÉCTRICOS


Los trabajos eléctricos tanto en las unidades de generación, tableros de control, sistema escada, paneles auxiliares, son alta responsabilidad por el costo e importancia de los equipos que manejan y de alto riesgo para el personal por estar expuestos a media y alta tensión.

El equipo eléctrico está conformado por dos personas con amplia experiencia en labores de mantenimiento eléctrico.

CONTROL EN TABLEROS AUXILIARES:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|---|--|
| | <p>En los tableros auxiliares eléctricos, se encuentran ubicados todos los sistemas de control de las 4 unidades de generación, ya sean estos como sensores de temperatura, presión, velocidad, de viscosidad del combustible, del funcionamiento total de la máquina.</p> <p>La tarea de control y mantenimiento es muy minuciosa y de largos periodos de análisis, por lo que requiere absoluta concentración, ya que la mínima falla puede ocasionar el mal funcionamiento y daños posteriores en la unidad de generación.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sobre – esfuerzo físico.• Posición forzada (en cuclillas, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo a presión.• Sobrecarga mental. |

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">- 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none">- Una vez por semana. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Multímetro.- Desarmador estrella.- Desarmador plano.- Pinzas para terminales eléctricas.- Pinzas de punta y corte.- Lámpara de inspección. | |
|---|--|--|



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 2 | 1 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 100 | 3 | X |

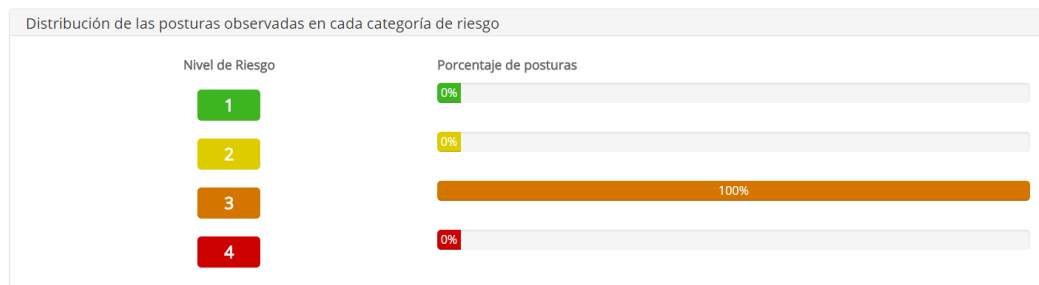
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

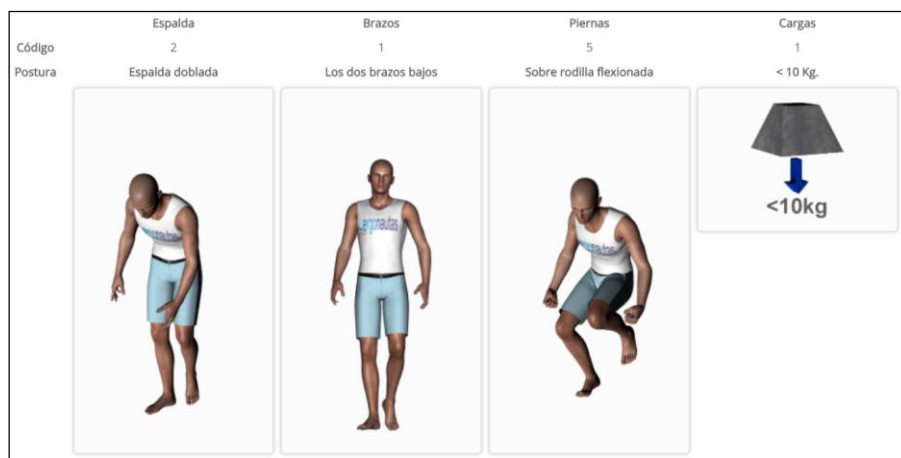
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 3 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 postura con riesgo 3. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

CAMBIO DE SENSORES EN LAMPARAS DE EMERGENCIA:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|  | <p>Son muy comunes las labores eléctricas en lugares a distinto nivel. En la fotografía podemos apreciar el cambio de sensores en lámparas de emergencia, el proceso es sencillo y consiste en verificar que sensores están funcionando correctamente y los que tienen fallas son remplazados por nuevos, estos sistemas se revisan mediante mantenimientos programados, para ello es indispensable la utilización de EPI (adecuados para trabajos con mediana tensión) y adicional por los trabajos en alturas la línea de vida o arnés certificados.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (sentado, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Tiempo de Trabajo:

- 7 horas.

Frecuencia:

- Una vez por semana.

Herramientas:

- Multímetro.
- Desarmador estrella.
- Desarmador plano.
- Pinzas para terminales eléctricas.
- Pinzas de punta y corte.
- Lámpara de inspección.



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

Espalda

☐ Espalda derecha
 ☐ Espalda doblada
 ☐ Espalda con giro
 ☒ Espalda doblada con giro

Brazos

☒ Los dos brazos bajos
 ☐ Un brazo bajo y el otro elevado
 ☐ Los dos brazos elevados

Piernas

☒ Sentado
 ☐ De pie
 ☐ Sobre pierna recta
 ☐ Sobre rodillas flexionadas
 ☐ Sobre rodilla flexionada
 ☐ Arrodillado
 ☐ Andando

Carga

☒ < 10 Kg.
 ☐ Entre 10 Kg. y 20 Kg.
 ☐ >= 20 Kg.

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 1 | 1 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 2 |

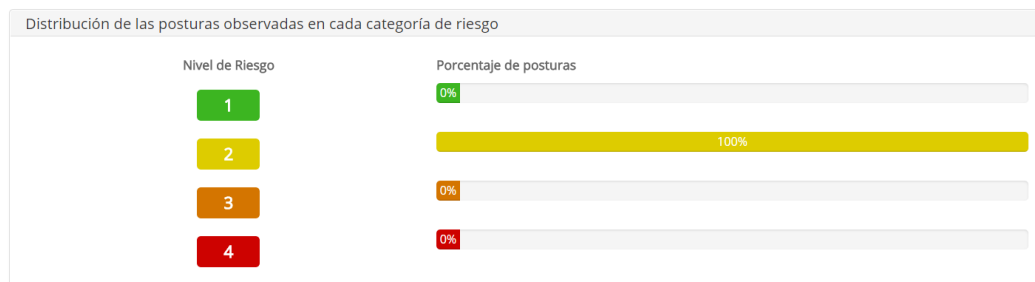
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

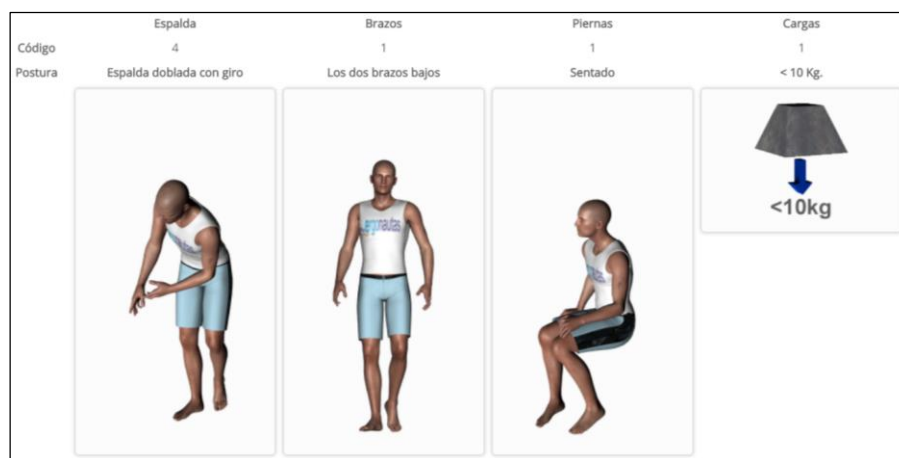
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 2 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 postura con riesgo 2. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

CABLEADO DE POSTES:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|--|
|  | <p>Las actividades de mantenimiento eléctrico en una central térmica van desde el cambio sencillo de luminarias, hasta las labores más complicadas y de sumo cuidado y responsabilidad.</p> <p>El cableado de postes consiste en remplazar o realizar el montaje de nuevas acometidas, ya sean estas para nuevos sistemas eléctricos o por el deterioro de cables.</p> <p>Es uno de los trabajos eléctricos más peligrosos porque se está en contacto con alta tensión y el mínimo descuido o maniobra errónea puede desencadenar en lamentables consecuencias.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de pie, sobre escalera). <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Alta responsabilidad. • Sobrecarga mental. • Minuciosidad de la tarea. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Tiempo de Trabajo:

- 5 días, en jornadas laborales de 7 horas.

Frecuencia:

- Variable dependiendo de las necesidades de la central.

Herramientas:

- Guantes de alta tensión (certificados).
- Escalera.
- Desarmador estrella.
- Desarmador plano.
- Pinzas para terminales eléctricas.
- Pinzas de punta y corte.
- Tensores.



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

Espalda
☒ Espalda derecha
☐ Espalda doblada
☐ Espalda con giro
☐ Espalda doblada con giro

Brazos
☒ Los dos brazos bajos
☐ Un brazo bajo y el otro elevado
☐ Los dos brazos elevados

Piernas
☐ Sentado
☐ De pie
☒ Sobre pierna recta
☐ Sobre rodillas flexionadas
☐ Sobre rodilla flexionada
☐ Arrodillado
☐ Andando

Carga
☐ < 10 Kg.
☒ Entre 10 Kg. y 20 Kg.
☐ >= 20 Kg.

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 1 | 1 | 3 | 2 |

Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 100 | 1 | X |

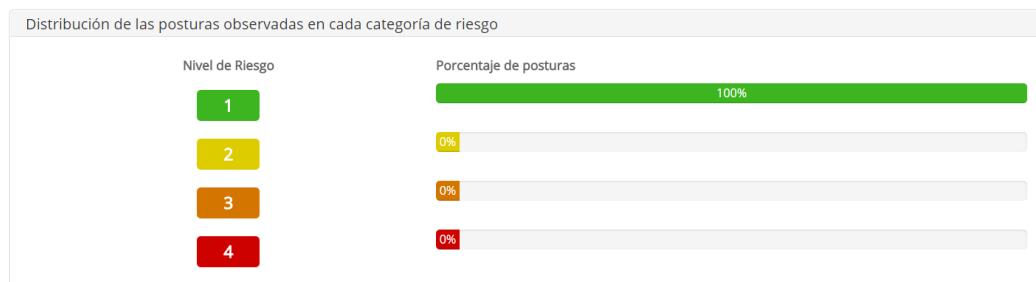
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

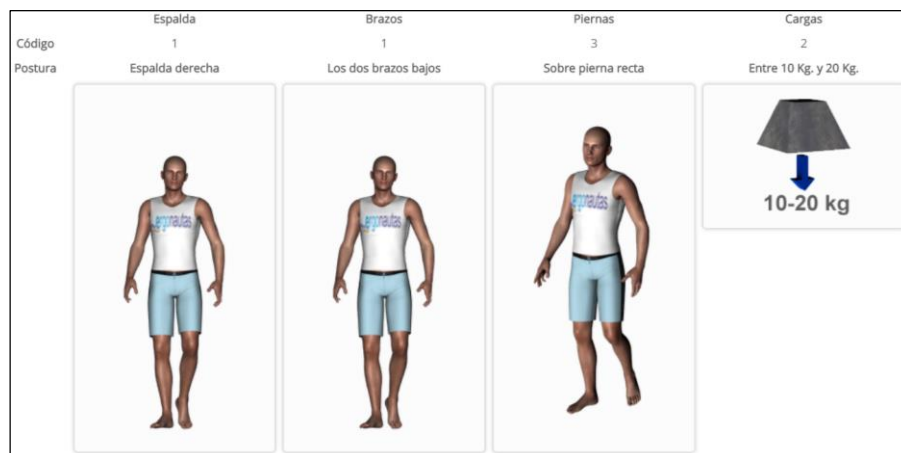
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 1 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|


Existen 1 postura con riesgo 1. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

TRABAJOS INDUSTRIALES


Para realizar las diferentes labores de mantenimiento por parte del taller de mecánica industrial, la empresa cuenta con dos personas que realizan diferentes actividades como trabajos en soldadura, construcción de estructuras metálicas, reparación y sustitución de tuberías que transportan agua o combustible, sistemas de vapor, trabajos de mecánica en general, etc. Tal vez no sea relevante pero se puede tomar en consideración que el mecánico industrial principal tiene una discapacidad del 40% producto de un accidente que dañó su cadera y su pierna izquierda, por lo cual se le dificulta realizar ciertos trabajos con facilidad y producto del esfuerzo físico mucho dolor.

SOLDADURA DE TUBERIAS EN ZANJAS:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|--|
|  | <p>Los trabajos en soldadura son de los más comunes en el área de mecánica industrial, en la fotografía observamos la soldadura de placas tipo parche en perforaciones que se producen en las tuberías, en este caso la perforación se localizó en el sistema de tuberías de agua contra incendios, ésta tubería permanece enterrada por lo que se tuvo que realizar trabajos de retirar el concreto con una retroexcavadora. Una vez terminadas los trabajos</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre-esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodilla, sentado, flexionado tronco y cadera, acostado). <p>-Riesgo Químico. -Riesgo Psicosocial:</p> |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>de suelda, se da presión a las tuberías y se verifica de manera visual y por tintas penetrantes que no se encuentren con fisuras el área de la suelda. Luego se procede a rellenar nuevamente la zanja y fundir concreto sobre la vía.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos veces por semana en diferentes áreas de la central. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soldadora por arco eléctrico. - Cepillo. - Piqueta. - Amoladora. | <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Alta responsabilidad. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |
|---|--|--|



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

Espalda

☐ Espalda derecha ☐ Espalda doblada ☐ Espalda con giro ☒ Espalda doblada con giro

Brazos

☐ Los dos brazos bajos ☒ Un brazo bajo y el otro elevado ☐ Los dos brazos elevados

Piernas

☐ Sentado ☐ De pie ☐ Sobre pierna recta ☐ Sobre rodillas flexionadas ☒ Sobre rodilla flexionada ☐ Arrodillado ☐ Andando

Carga

☒ < 10 Kg. ☐ Entre 10 Kg. y 20 Kg. ☐ >= 20 Kg.

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 2 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |

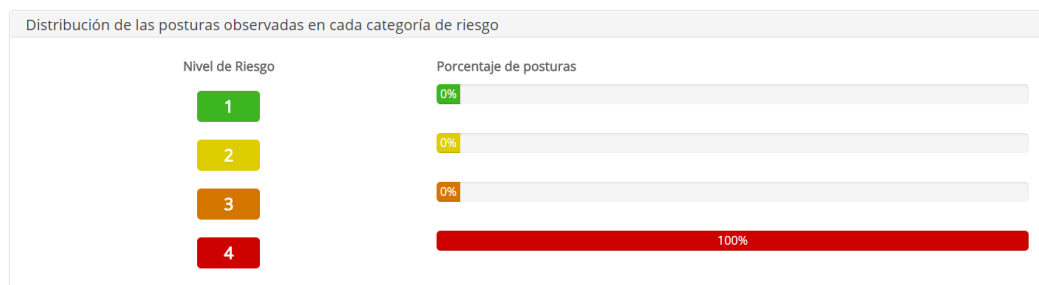
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|  | <p>Los trabajos del área de mecánica industrial son muy variados, ya que brinda su ayuda a diferentes áreas de la empresa.</p> <p>En la fotografía podemos apreciar la preparación y corte de material para fabricar unas cerchas para el área de bodega, la cantidad a fabricar es de 10 unidades para remplazar las que están en mal estado, por ser de grandes dimensiones y de una cantidad considerable para agilizar el trabajo se trazan y cortan en serie.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input checked="" type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 3 | 2 | 3 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|  | <p>Luego de realizar los cortes del material se procede a soldar los marcos principales, dejándolos a escuadra y con las medidas adecuadas.</p> <p>Cabe destacar que por las grandes dimensiones de las cerchas el armado se lo realiza en el suelo y en la parte externa del taller, en ciertas ocasiones resultará ventajoso por que los gases que se generan al soldar no afectan directamente a la persona por que existe bastante ventilación natural y por otra parte es cansado por las posturas que adopta el soldador y las condiciones climáticas que influirán en su estado físico.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodilla, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  10kg |
| Código | 2 | 1 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>Mientras el soldador arma los marcos principales, el ayudante pule los excesos de suelda y se puede observar en la fotografía que la postura que adopta es incorrecta e incómoda y probablemente puede causar dolor lumbar, a ello podemos sumar el peso de la amoladora y su vibración al momento de realizar la tarea.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|--|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input checked="" type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. | <input checked="" type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|--|
| Postura |  |  |  |  10-20 kg |
| Código | 4 | 1 | 3 | 2 |
| Nº de posturas distintas: 3 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Postura 4:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|---|--|
|  | <p>Una vez que se terminó con el pulido de los marcos principales, se procede a unirlos mediante unos nervios centrales que darán estabilidad a la estructura, ya que en ella van herramientas y materiales de peso considerable.</p> <p>Todas las cerchas fueron fabricadas en hierro, ya que las existentes anteriormente eran de aluminio y no soportaron el peso de los diferentes materiales.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable dependiendo de las necesidades de la empresa. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soldadora por arco eléctrico. - Cepillo. - Amoladora. - Escuadra metálica. - Prensa. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre- esfuerzo físico. • Posición forzada (de rodilla, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 3 | 2 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 4 Nº de observaciones totales: 4 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 25 | 1 | X |
| 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 25 | 3 | X |
| 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 25 | 2 | X |
| 4 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |

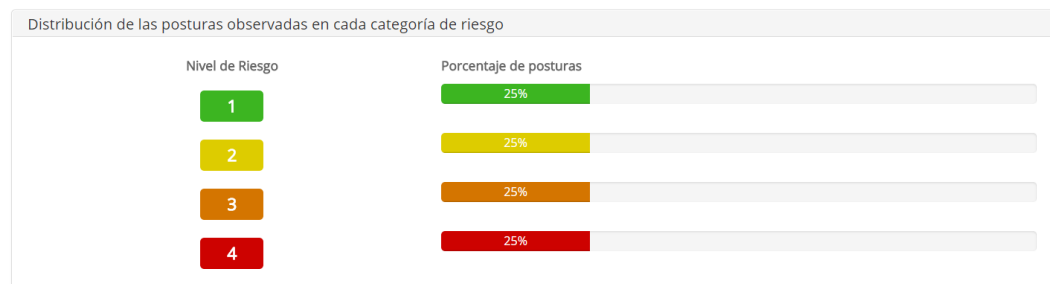
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

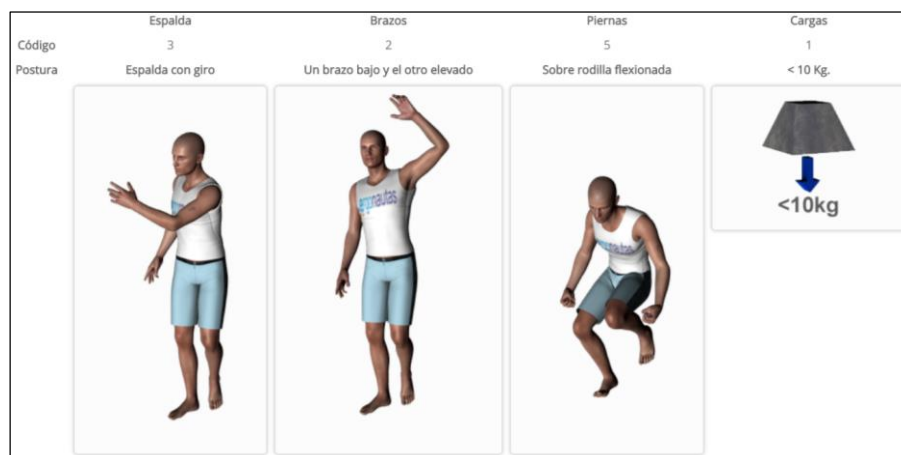
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 4.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|-----|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 25% |
|----------------------|---|--------------------------|-----|

Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo

REPARACION DE FUGA POR BASE DE INTERCAMBIADOR DE ACEITE:

Postura 1:

| FOTOGRAFIA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|---|
|  | <p>Para la reparación de la fuga por la base del intercambiador de aceite que se encuentran en el sótano, se tuvo que desmontar del sistema de aceite que alimenta las máquinas, por su ubicación y porque la fuga estaba situada en un lugar de difícil acceso.</p> <p>Una vez con la base en el taller industrial, se elaboran unas placas tipo parche las cuales tienen que ser preparadas con la curvatura adecuada para mantener la forma original de la base, la soldadura es muy minuciosa ya que soporta altas presiones y temperaturas, sujetas a un precalentamiento antes de comenzar la actividad para evitar fisuras y posterior al trabajo para alivianar tensiones. Al igual que las soldaduras de precisión son sometidas a tintas penetrantes al finalizar el trabajo para detectar posibles fisuras en el área de la suelda.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de rodilla, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Tiempo de Trabajo:

- 3 días, en jornadas laborales de 7 horas.

Frecuencia:

- Variable dependiendo de la presencia de fisuras o perforaciones en alguna de las 4 bases de los intercambiadores.

Herramientas:

- Soldadora por arco eléctrico.
- Cepillo.
- Piqueta.
- Amoladora.
- Equipo de oxicorte.



Universidad de Cuenca

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 3 | 2 | 5 | 1 |

Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 100 | 4 |

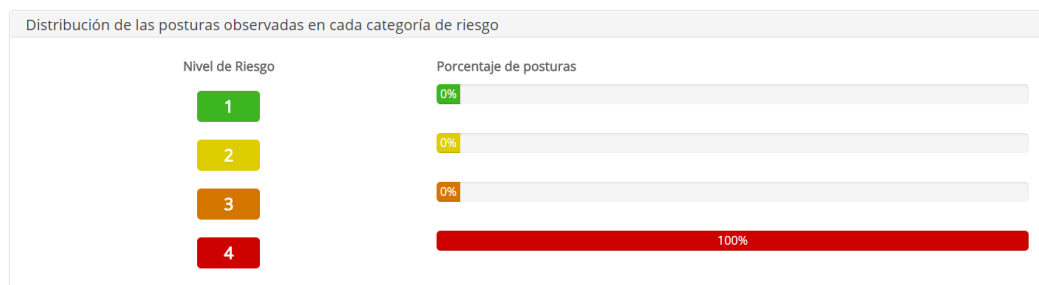
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

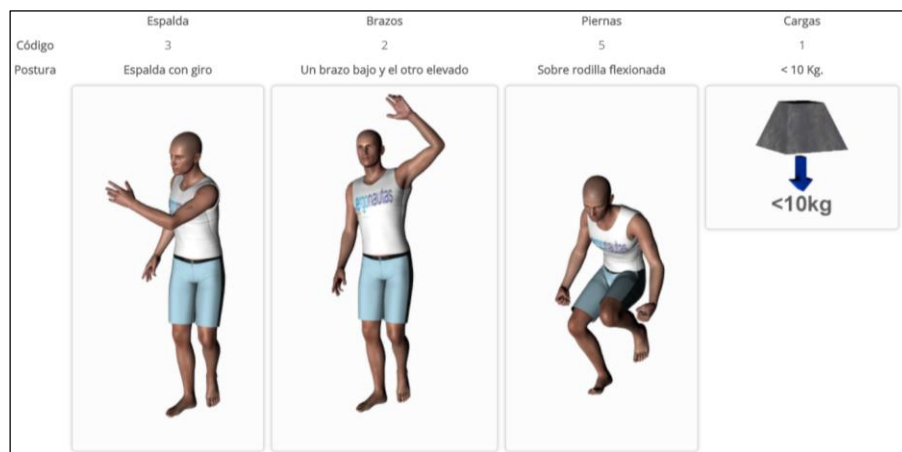
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|


Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

SOLDADURA BASE DE MOTOR Y BOMBA DE ABASTECIMIENTO AL TANQUE DE AGUA BLANDA Y AL CALDERO:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|--|---|
|  | <p>Por las constantes vibraciones que sufren las bombas y motores de abastecimiento al tanque de agua blanda y al caldero, ya sea porque los pernos de sujeción se aflojan o la fundición de cemento se rompe, las bases en las que están ubicadas se rompen o fisuran, para lo cual el procedimiento de reparación es demorado ya que su material es de fundición y tiene que ser sometido a un precalentamiento del material a soldar (aproximadamente 120°C) y luego se procede a soldar verificando siempre que la temperatura se mantenga estable para evitar fisuras en la suelda. Luego del proceso de soldado se realiza un alivianado de tensiones mediante un enfriamiento controlado de la base, algunos mecánicos suelen cubrir el área de suelda con arena para mantener el calor y que éste se disipe de forma lenta.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de rodilla, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">- 2 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none">- Variable dependiendo de la presencia de fisuras en alguna de las 4 bases de las bombas y motores de abastecimiento al tanque de agua blanda y al caldero. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Soldadora por arco eléctrico.- Cepillo.- Piqueta.- Amoladora.- Equipo de oxicorte. | |
|---|--|--|



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 1 | 6 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |

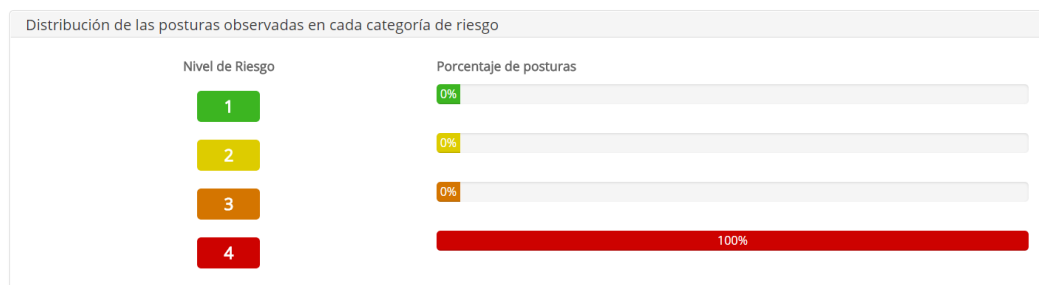
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

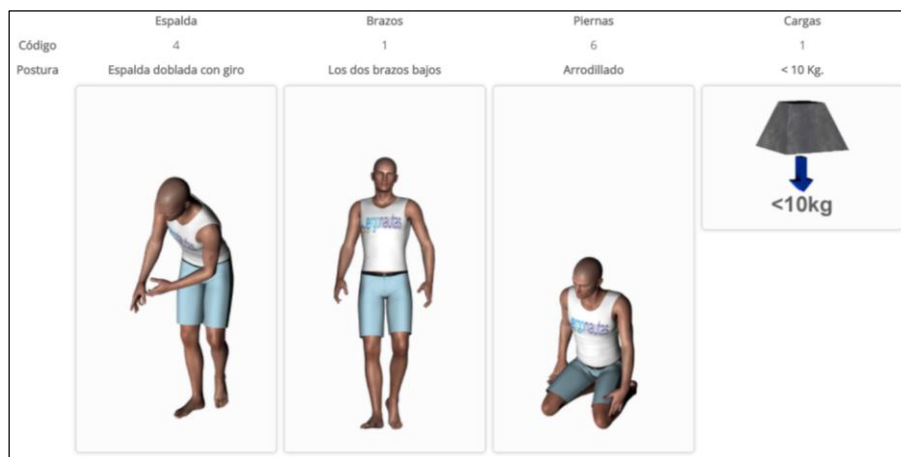
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

CORTE DE PISO PARA COLOCAR PANELES ELÉCTRICOS:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|---|---|
|  | <p>La colocación de paneles eléctricos es un trabajo que se está dando últimamente en la central, en ellos son ubicados instrumentos eléctricos y electrónicos para completar el sistema escada que ayudará en el control, encendido y protección de las unidades de generación.</p> <p>Para el trazado se debe tener en cuenta que en la parte inferior no existan cables eléctricos de los diferentes paneles existentes en la central, el corte se lo realiza utilizando el plasma y cuando en el transcurso del corte encontramos algún perfil de grandes dimensiones utilizamos el equipo de oxicorte que puede cortar espesores mayores. Una vez realizados los cortes se procede a pulir las planchas y evitar filos cortantes que puedan dañar los cables. Finalmente se procede a colocar los paneles en algunos casos empernados y en otros soldados.</p> <p>Los cambios que se realizan en la central, ya sean en los pisos o en su estructura principal son muy comunes, por lo</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sobre – esfuerzo físico. Posición forzada (de rodilla, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajo a presión. Minuciosidad de la tarea. Sobrecarga mental. |

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



cuál el trabajo de los mecánicos industriales es muy variado.

Tiempo de Trabajo:

- 7 horas.

Frecuencia:

- Variable dependiendo de las necesidades de automatización de la central.

Herramientas:

- Equipo de oxicorte.
- Plasma.
- Regleta.
- Escuadra.



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---------|--------|---------|--------|
| Postura | | | | |
| Código | 4 | 1 | 5 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|
| 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 100 | 4 |

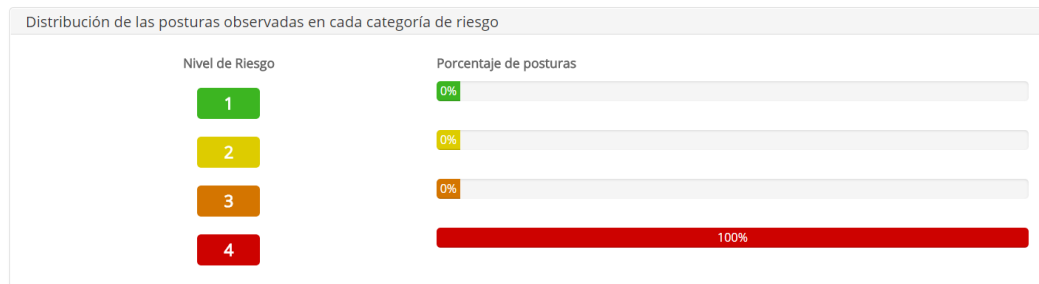
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

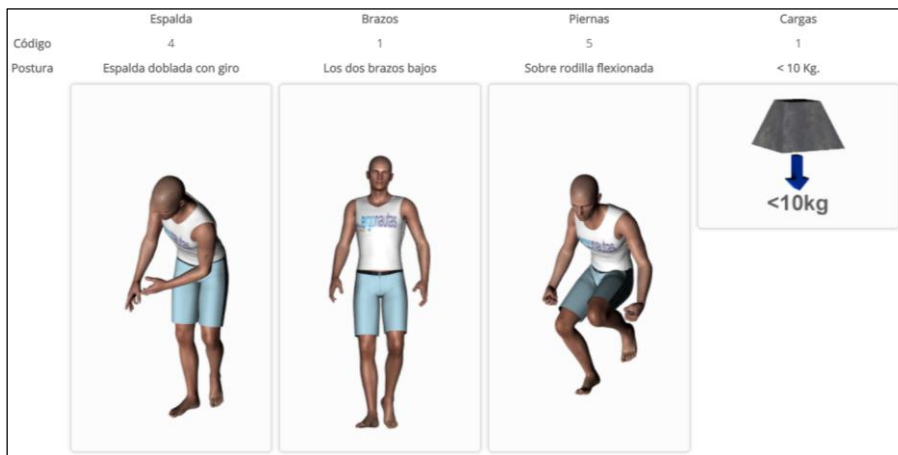
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 postura con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.



TRABAJOS SERVICIOS GENERALES

ALBAÑILERIA:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|---|--|
| | Las labores de servicios generales son muy diversas y van desde trabajos en obras civiles hasta la limpieza de la central. En la fotografía podemos observar la fragmentación del concreto utilizando un martillo eléctrico para luego construir una zanja para la evacuación de agua hacia la cuneta principal. Son labores de mucho esfuerzo físico por el peso y vibración que genera el martillo. | <ul style="list-style-type: none">-Riesgo Físico-Mecánico.-Riesgo Físico- No Mecánico.-Riesgo Ergonómico:<ul style="list-style-type: none">• Sobre – esfuerzo físico.• Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores.• Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera).-Riesgo Químico.-Riesgo Psicosocial:<ul style="list-style-type: none">• Trabajo a presión.• Minuciosidad de la tarea.• Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input type="radio"/> < 10 Kg. | <input checked="" type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  10-20 kg |
| Código | 4 | 2 | 4 | 2 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |




Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|---|---|
| | <p>Para complementar la construcción de la zanja, utilizamos la barreta, que separa los pedazos de concreto que ya han sido fisurados con anterioridad por el martillo. Como ya se dijo con anterioridad son labores de mucho esfuerzo físico. Posterior a esta labor se retira los escombros utilizando una pala y la carretilla.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable dependiendo de las necesidades de la central. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Martillo eléctrico. - Barreta. - Pala. - Carretilla. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. |



Universidad de Cuenca

| | | |
|---|--|--|
|  | | |
|---|--|--|

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|--|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input checked="" type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 2 | 4 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 50 | 4 | X |
| 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 50 | 4 | X |

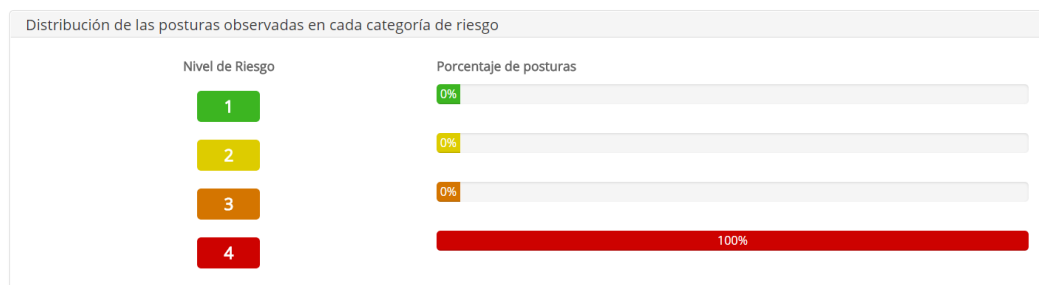
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

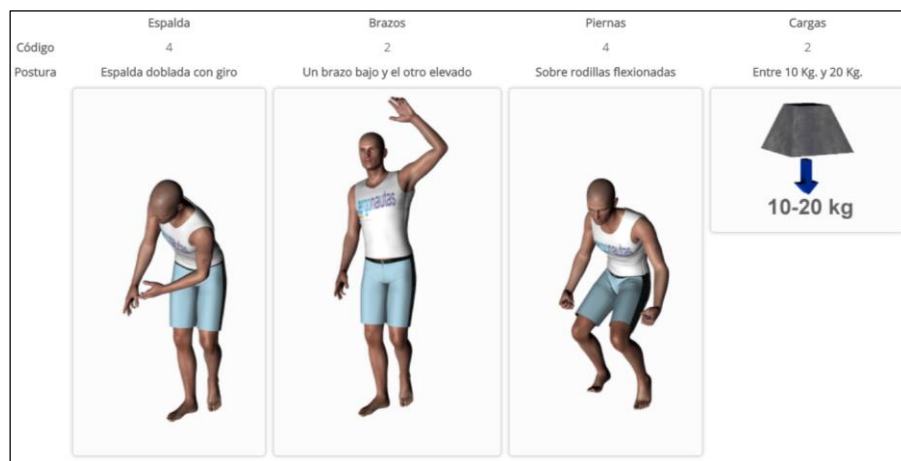
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1 y 2.




| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|-----|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 50% |
|----------------------|---|--------------------------|-----|

Existen 2 posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

LIMPIEZA DE SOTANO:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|---|--|
|  | <p>La limpieza del sótano de la central es de los trabajos más comunes en el área de servicios generales. Al sótano llegan casi todos los derrames ya sean estos de agua o de combustible, ya que el piso de la central en su 90% es de rejillas metálicas lo que facilita que todo fluya por gravedad hacia la parte baja de la central. Debemos tener en cuenta que una parte del sótano es ocupada para bodegas y en la otra parte están ubicadas motores, bombas, compresores, carters (tanques de aceite caliente listos para ingresar a cada unidad), por lo que su limpieza tiene que ser total.</p> <p>Lo primero que se contamina son las tuberías (agua, aceite, combustible), su limpieza se realiza a una altura superior a los 3m., sobre superficies calientes y resbaladizas y de difícil acceso, lo que hace que el trabajo sea complicado, de gran esfuerzo físico y mucho peligro por los químicos que se manejan y por los trabajos a distinto nivel.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Biológico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. • Trabajo monótono. |



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | | | |
|---------|---|---------------------------------------|--|---|---|---|-------------------------------|---|---------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | | | | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando | | |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | | | | | | | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  10kg |
| Código | 4 | 1 | 4 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Postura 2:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|--|--|--|
|  | <p>Las paredes también sufren la contaminación por los derrames o fugas de las unidades de generación. Para su limpieza se utilizan escobas y trapeadores de gran tamaño y con la ayuda de una escalera poder llegar a las partes más altas. Al igual que en la limpieza de tuberías, los pisos son resbaladizos lo que hace que el trabajo sea complicado, de gran esfuerzo físico y mucho peligro por los químicos que se manejan.</p> | <p>-Riesgo Físico-Mecánico. -Riesgo Físico- No Mecánico. -Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico. -Riesgo Biológico. -Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. • Trabajo monótono. |




Universidad de Cuenca

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|--|---|--|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input checked="" type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input checked="" type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|--|
| Postura |  |  |  |  < 10kg |
| Código | 3 | 3 | 3 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 2 | | | | |

Postura 3:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|---|---|--|
|  | <p>Al final los pisos del sótano reciben todo tipo de contaminantes, por lo cual su limpieza debe ser exhaustiva para evitar posibles resbalones y poder garantizar que todas las labores de mantenimiento que se realicen en los equipos ubicados en el sótano se realicen con total seguridad.</p> <p>La limpieza en todas las instalaciones de una central térmica es indispensable ya que se manejan combustibles derivados del petróleo altamente contaminantes.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 días, en jornadas laborales de 7 horas. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez por semana. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escoba. - Trapeador. - Espátula. - Cepillo de acero. | <p>Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre-esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de pie, flexionado tronco y cadera). <p>Riesgo Químico.</p> <p>Riesgo Biológico.</p> <p>Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. • Trabajo monótono. |

Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input checked="" type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 4 | 1 | 4 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 2 Nº de observaciones totales: 3 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 66,67 | 4 | X |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 33,33 | 2 | X |

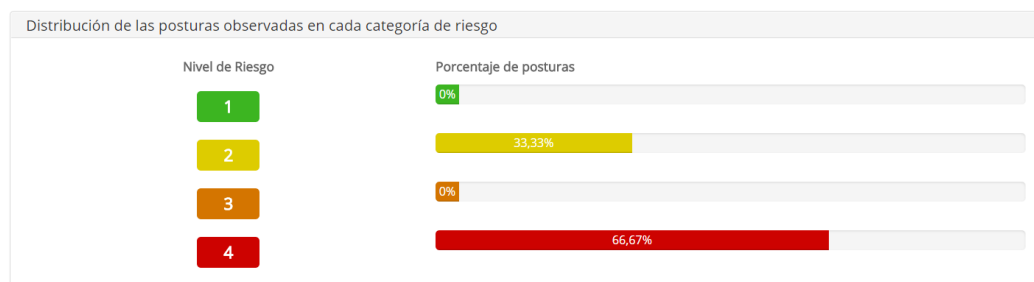
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

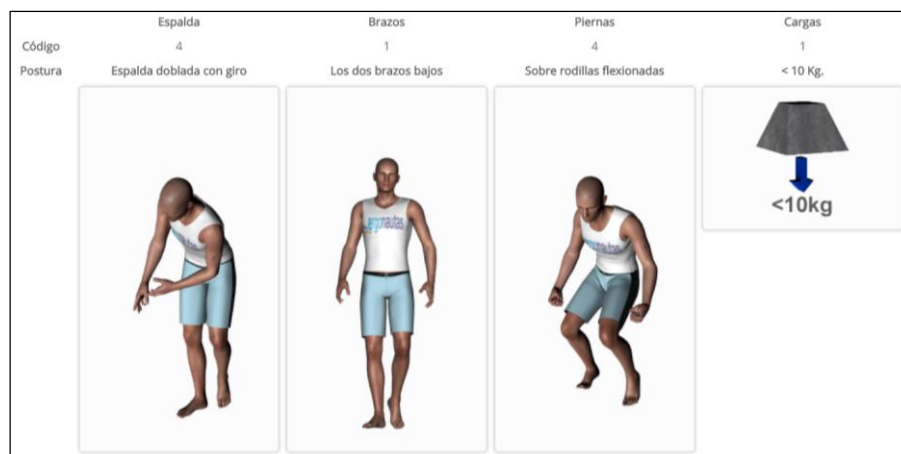
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1 y 3.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|--------|
| Riesgo de la postura | 4 | Frecuencia de la postura | 66.67% |
|----------------------|---|--------------------------|--------|

Existen 2 posturas con riesgo 4. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.



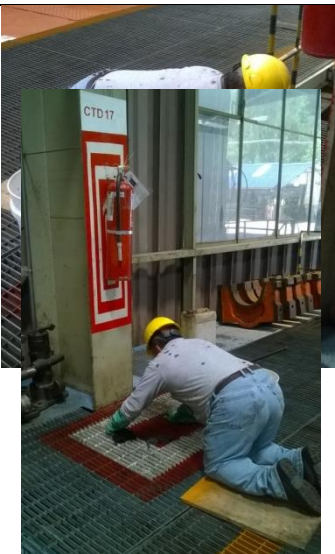
PINTURA:

Postura 1:

| FOTOGRAFÍA | DESCRIPCION DEL TRABAJO | TIPO DE RIESGO |
|------------|---|---|
| | <p>Las labores de servicios generales incluye también lo que es la pintura tanto de las estructuras de la nave, máquinas y lo referente a vías de acceso y espacios utilizados por seguridad industrial para la colocación de extintores y mediante la pintura delimitamos su área y lugar de ubicación. El proceso es demorado porque el área a pintar se encuentra en una rejilla, lo que dificulta primero su limpieza y luego la labor de pintura toma más tiempo.</p> <p>Tiempo de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable dependiendo del trabajo asignado. <p>Frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez por semana. <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brocha. - Espátula. - Cepillo de acero. | <p>-Riesgo Físico-Mecánico.</p> <p>-Riesgo Físico- No Mecánico.</p> <p>-Riesgo Ergonómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobre – esfuerzo físico. • Movimiento corporal repetitivo de miembros superiores. • Posición forzada (de rodillas, flexionado tronco y cadera). <p>-Riesgo Químico.</p> <p>-Riesgo Biológico.</p> <p>-Riesgo Psicosocial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo a presión. • Minuciosidad de la tarea. • Sobrecarga mental. • Trabajo monótono. |



Universidad de Cuenca



PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Introducción de Posturas en el Software del método OWAS:

| | | | | | | | |
|---------|---|---|---|--|--|--|-------------------------------|
| Espalda | <input type="radio"/> Espalda derecha | <input checked="" type="radio"/> Espalda doblada | <input type="radio"/> Espalda con giro | <input type="radio"/> Espalda doblada con giro | | | |
| Brazos | <input checked="" type="radio"/> Los dos brazos bajos | <input type="radio"/> Un brazo bajo y el otro elevado | <input type="radio"/> Los dos brazos elevados | | | | |
| Piernas | <input type="radio"/> Sentado | <input type="radio"/> De pie | <input type="radio"/> Sobre pierna recta | <input type="radio"/> Sobre rodillas flexionadas | <input type="radio"/> Sobre rodilla flexionada | <input checked="" type="radio"/> Arrodillado | <input type="radio"/> Andando |
| Carga | <input checked="" type="radio"/> < 10 Kg. | <input type="radio"/> Entre 10 Kg. y 20 Kg. | <input type="radio"/> >= 20 Kg. | | | | |

| | Espalda | Brazos | Piernas | Cargas |
|---|---|---|--|---|
| Postura |  |  |  |  |
| Código | 2 | 1 | 6 | 1 |
| Nº de posturas distintas: 1 Nº de observaciones totales: 1 | | | | |

Posturas Introducidas en el Software del método OWAS:

Las diferentes posturas se muestran en el orden en el que han sido introducidas por primera vez.

La columna Frecuencia indica cuantas veces ha sido observada cada postura y Frec. Rel. (%) qué % de las posturas observadas son de ese tipo.

Posturas incluidas en las observaciones:

| Nº | Espalda | Brazos | Piernas | Carga | Frec. | Frec.Rel.(%) | Riesgo | |
|----|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------|---|
| 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 1 | 100 | 2 | X |

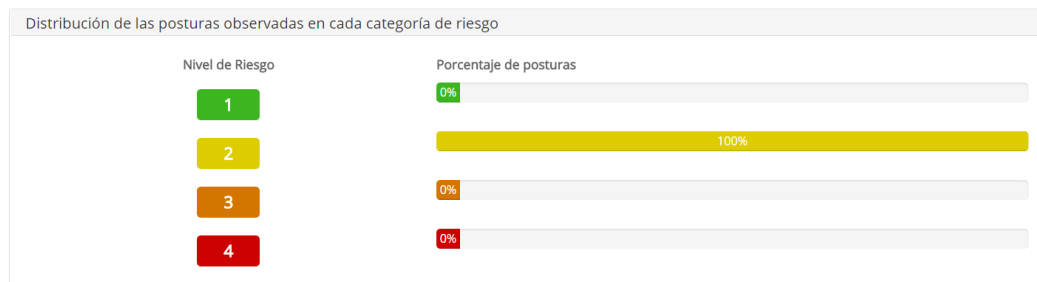
Interpretación de Resultados:

En los resultados se emplea el código de colores mostrado en la siguiente tabla para clasificar el riesgo de las posturas adoptadas.

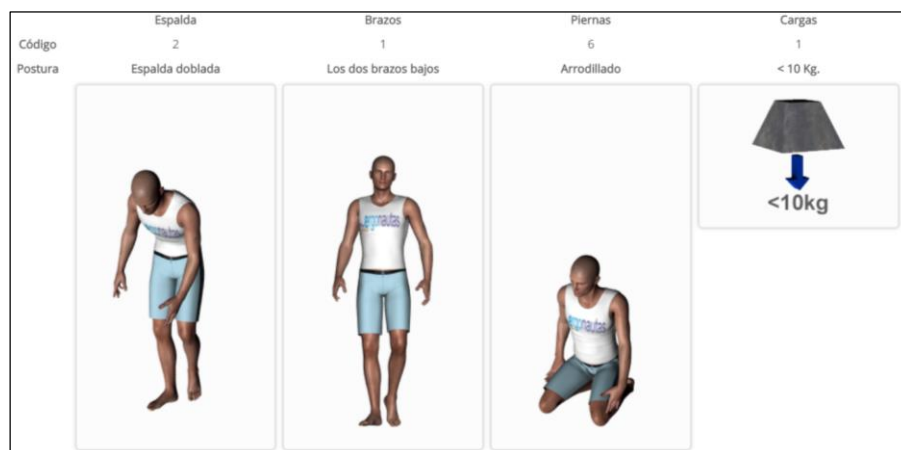
Cada color indica uno de los cuatro niveles de riesgo que define el método OWAS.

| Nivel de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|-----------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Valoración Global del Riesgo:



Postura con más Riesgo según el programa ejecutado: Corresponde a la Postura 1.



| | | | |
|----------------------|---|--------------------------|------|
| Riesgo de la postura | 2 | Frecuencia de la postura | 100% |
|----------------------|---|--------------------------|------|

Existen 1 posturas con riesgo 2. La tabla muestra la postura de mayor frecuencia con dicho riesgo.

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



3.2.3 Método REBA

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. **Ver Anexo IV.**

CAMBIO DE BRIDA EXPANSORA:

Postura 1:

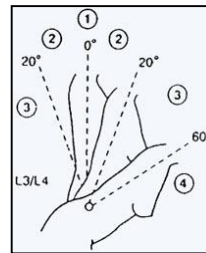
| | |
|-------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDADES DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE BRIDA EXPANSORA: POSTURA 1 |

GRUPO A

Tronco

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|------------------|------------|---|
| Erguido | 1 | Añadir : +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| 0°-20° flexión | 2 | |
| 0°-20° extensión | | |
| 20°-60° flexión | 3 | |
| > 20° extensión | | |
| > 60° flexión | 4 | |

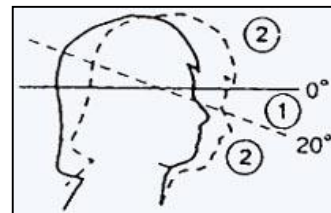
| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 3 | 1 | 4 |
|--------------|---|---|---|



Cuello

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|-------------------------|------------|---|
| 0°-20° flexión | 1 | Añadir : +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| 20° flexión o extensión | 2 | |

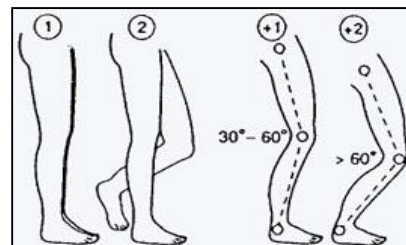
| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 1 | 1 | 2 |
|--------------|---|---|---|



Piernas

| Posición | Puntuación | Corrección |
|--|------------|--|
| Soporte bilateral, andando o sentado | 1 | Añadir : + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 | |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 2 | 2 | 4 |
|--------------|---|---|---|



| | | |
|---------------------|---|-----------------|
| COEFICIENTE GRUPO A | 8 | (Según tabla A) |
|---------------------|---|-----------------|

Tabla Carga / Fuerza

| Posición | Puntuación | Corrección |
|------------------|------------|--|
| inferior a 5 kg | 0 | Añadir : +1 por instauración rápida o brusca |
| De 5 a 10 kg | 1 | |
| superior a 10 kg | 2 | |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 1 | 1 | 2 |
|--------------|---|---|---|

| | |
|---------------------------|----|
| COEFICIENTE TOTAL GRUPO A | 10 |
|---------------------------|----|

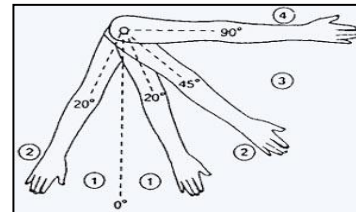
TABLA A

| | | Cuello | | | | | | | | | | | |
|---------|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Piernas | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 4 | 3 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tronco | 5 | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 | 9 |

GRUPO B

Brazos

| Posición | Puntuación | Corrección |
|-------------------------|------------|--|
| 0-20° flexión/extensión | 1 | Añadir :+1 por abducción o rotación , +1 elevación del hombro -1si hay apoyo o postura a favor de gravedad |
| > 20° extensión | 2 | |
| 20-45° flexión | 3 | |
| 46°-90° flexión | 4 | |

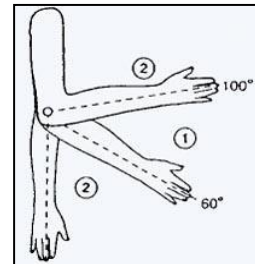


Puntuación :

| | | |
|---|---|---|
| 4 | 1 | 5 |
|---|---|---|

Antebrazos

| Movimiento | Puntuación |
|------------------|------------|
| 60°-100° flexión | 1 |
| < 60° flexión | 2 |
| > 100° flexión | |

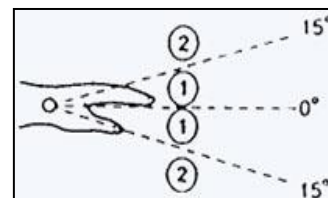


Puntuación :

| | |
|---|---|
| 1 | 1 |
|---|---|

Muñecas

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|---------------------------|------------|--|
| 0°-15° flexión/ extensión | 1 | Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral |
| > 15° flexión/ extensión | 2 | |



Puntuación :

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
|---|---|---|

| | | |
|---------------------|---|-----------------|
| COEFICIENTE GRUPO B | 7 | (Según tabla B) |
|---------------------|---|-----------------|

Tabla Agarre

| Agarre | Puntuación | Descripción |
|-------------|------------|---|
| Bueno | 0 | Buen agarre y fuerza de agarre |
| Regular | 1 | Agarre aceptable |
| Malo | 2 | Agarre posible pero no aceptable |
| Inaceptable | 3 | Incómodo, sin agarre manual, aceptable usando otras partes del cuerpo |

Puntuación :

| | |
|---|---|
| 2 | 2 |
|---|---|

| | |
|---------------------------|---|
| COEFICIENTE TOTAL GRUPO B | 9 |
|---------------------------|---|

| | | |
|---------------------|----|-----------------|
| COEFICIENTE GRUPO C | 12 | (Según tabla C) |
|---------------------|----|-----------------|

| TABLA B | | Antebrazo | | | | | |
|---------|---|-----------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | 2 | | |
| Muñeca | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| Brazo | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 |

TABLA C

| | | Puntuación B | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Puntuación A | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

Tabla Actividad

| Correcciones | Puntuación | Descripción |
|-----------------------|------------|--|
| Estáticas | 1 | +1 Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 m. |
| Repetitivos | 1 | +1 Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/minuto |
| Cambios/inestabilidad | 1 | +1 Cambios posturales importantes o posturas |

Puntuación :

3

COEFICIENTE FINAL REBA

15

Interpretación según tabla D:

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4

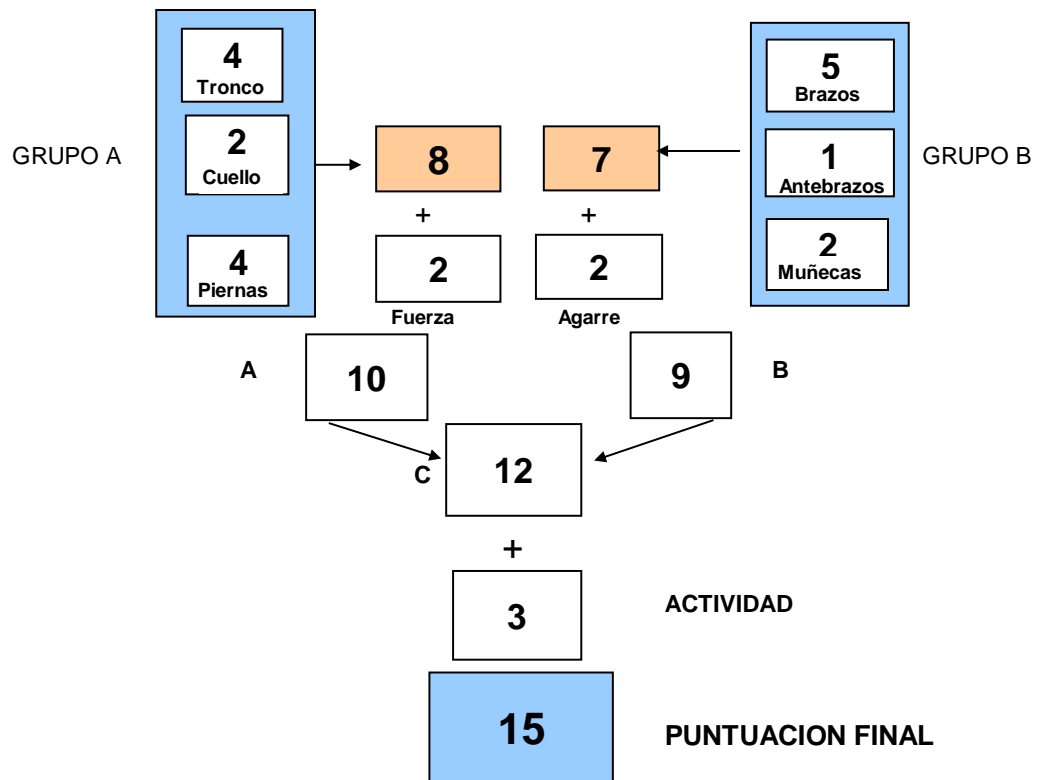
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

(Tabla D)

| Nivel de acción | Puntuación | Nivel de riesgo | Intervención y posterior análisis |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------------------------|
| 0 | 1 | Inapreciable | No necesario |
| 1 | 2-3 | Bajo | Puede ser necesario |
| 2 | 4-7 | Medio | Necesario |
| 3 | 8-10 | Alto | Necesario pronto |
| 4 | 11-15 | Muy alto | Actuación inmediata |



Universidad de Cuenca



Postura 2:

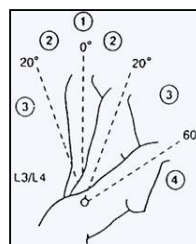
| | |
|--------------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDADES DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE BRIDA EXPANSORA: POSTURA 2 |

GRUPO A

Tronco

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|------------------|------------|---|
| Erguido | 1 | Añadir : |
| 0°-20° flexión | 2 | |
| 0°-20° extensión | | |
| 20°-60° flexión | 3 | +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| > 20° extensión | | |
| > 60° flexión | 4 | |

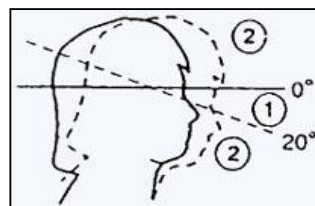
| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 4 | 1 | 5 |
|--------------|---|---|---|



Cuello

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|-------------------------|------------|---|
| 0°-20° flexión | 1 | Añadir : |
| 20° flexión o extensión | 2 | +1 si hay torsión o inclinación lateral |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 1 | 1 | 2 |
|--------------|---|---|---|

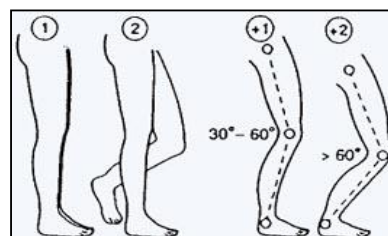


Piernas

| Posición | Puntuación | Corrección |
|--|------------|--|
| Soporte bilateral, andando o sentado | 1 | Añadir : + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60° |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 | + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente) |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 2 | 1 | 3 |
|--------------|---|---|---|

| | |
|---------------------|---|
| COEFICIENTE GRUPO A | 8 |
|---------------------|---|



(Según tabla A)

Tabla Carga / Fuerza

| Posición | Puntuación | Corrección |
|------------------|------------|--|
| inferior a 5 kg | 0 | Añadir : +1 por instauración rápida o brusca |
| De 5 a 10 kg | 1 | |
| superior a 10 kg | 2 | |

| | | | |
|--------------|---|---|---|
| Puntuación : | 1 | 1 | 2 |
|--------------|---|---|---|

| | |
|---------------------------|----|
| COEFICIENTE TOTAL GRUPO A | 10 |
|---------------------------|----|

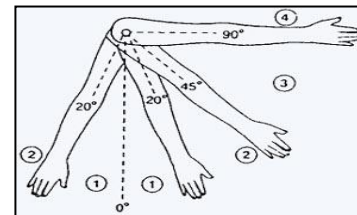
TABLA A

| | Cuello | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
| Piernas | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 4 | 3 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Tronco | 5 | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 |

GRUPO B

Brazos

| Posición | Puntuación | Corrección |
|-------------------------|------------|--|
| 0-20° flexión/extensión | 1 | Añadir :+1 por abducción o rotación , +1 elevación del hombro -1si hay apoyo o postura a favor de gravedad |
| > 20° extensión | 2 | |
| 20-45° flexión | 3 | |
| 46°-90° flexión | 4 | |

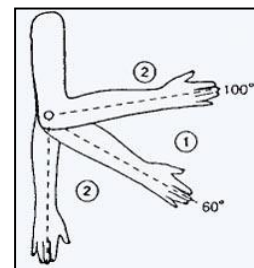


Puntuación :

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
|---|---|---|

Antebrazos

| Movimiento | Puntuación |
|------------------|------------|
| 60°-100° flexión | 1 |
| < 60° flexión | 2 |
| > 100° flexión | |

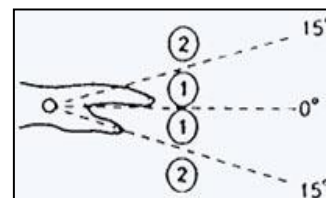


Puntuación :

| | |
|---|---|
| 1 | 1 |
|---|---|

Muñecas

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|---------------------------|------------|--|
| 0°-15° flexión/ extensión | 1 | Añadir : +1 si hay torsión o desviación lateral |
| > 15° flexión/ extensión | 2 | |



Puntuación :

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
|---|---|---|

| | |
|---------------------|---|
| COEFICIENTE GRUPO B | 2 |
|---------------------|---|

(Según tabla B)

Tabla Agarre

| Agarre | Puntuación | Descripción |
|-------------|------------|---|
| Bueno | 0 | Buen agarre y fuerza de agarre |
| Regular | 1 | Agarre aceptable |
| Malo | 2 | Agarre posible pero no aceptable |
| Inaceptable | 3 | Incómodo, sin agarre manual, aceptable usando otras partes del cuerpo |

Puntuación :

| | |
|---|---|
| 2 | 2 |
|---|---|

| | |
|---------------------------|---|
| COEFICIENTE TOTAL GRUPO B | 4 |
|---------------------------|---|

| | |
|---------------------|----|
| COEFICIENTE GRUPO C | 11 |
|---------------------|----|

(Según tabla C)



| TABLA B | | Antebrazo | | | | | |
|---------|---|-----------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | 2 | | |
| Muñeca | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| Brazo | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 |

| TABLA C | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | Puntuación B | | | | | | | | | | | |
| Puntuación A | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

Tabla Actividad

| Correcciones | Puntuación | Descripción |
|-----------------------|------------|--|
| Estáticas | 1 | +1 Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 m. |
| Repetitivos | 1 | +1 Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/minuto |
| Cambios/inestabilidad | 1 | +1 Cambios posturales importantes o posturas |

Puntuación :

3

COEFICIENTE FINAL REBA

14

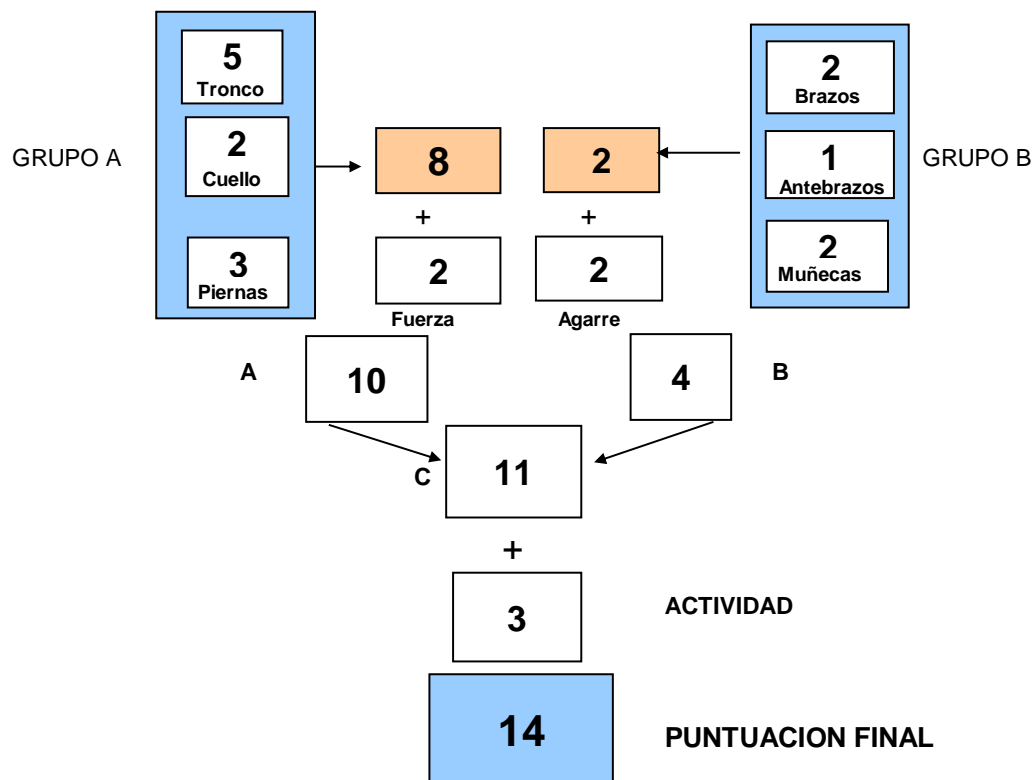
Interpretación según tabla D:

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4

con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

(Tabla D)

| Nivel de acción | Puntuación | Nivel de riesgo | Intervención y posterior análisis |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------------------------|
| 0 | 1 | Inapreciable | No necesario |
| 1 | 2-3 | Bajo | Puede ser necesario |
| 2 | 4-7 | Medio | Necesario |
| 3 | 8-10 | Alto | Necesario pronto |
| 4 | 11-15 | Muy alto | Actuación inmediata |

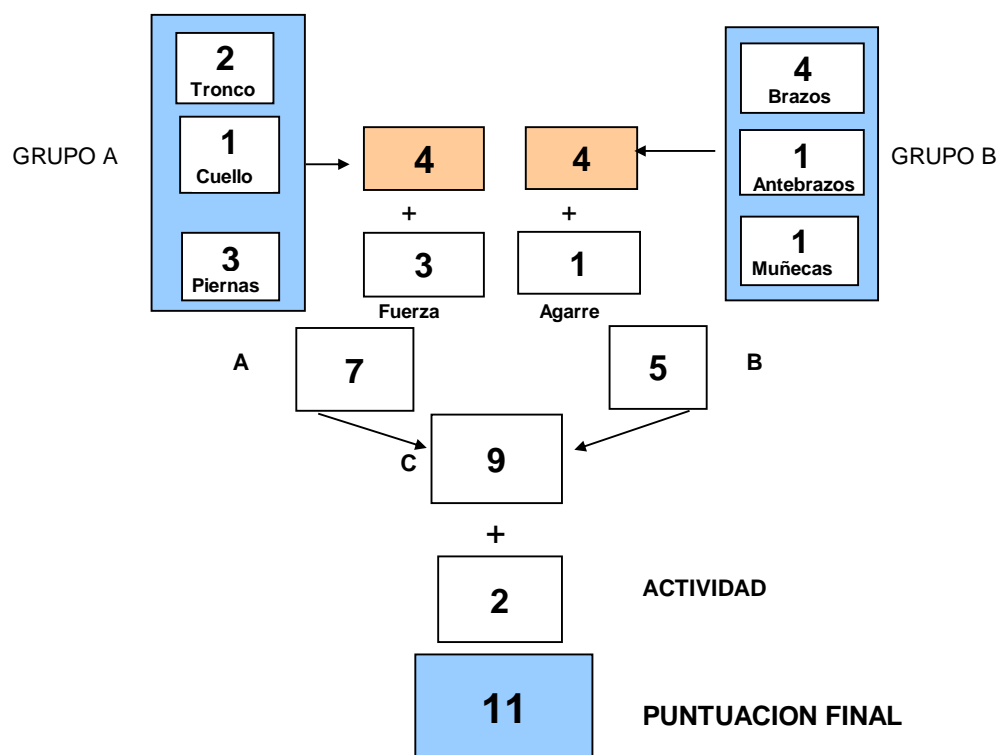




AJUSTE DE INYECTORES:

Postura 1:

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | TALLER MECÁNICO |
| Tarea | AJUSTE DE INYECTORES: Postura 1 |



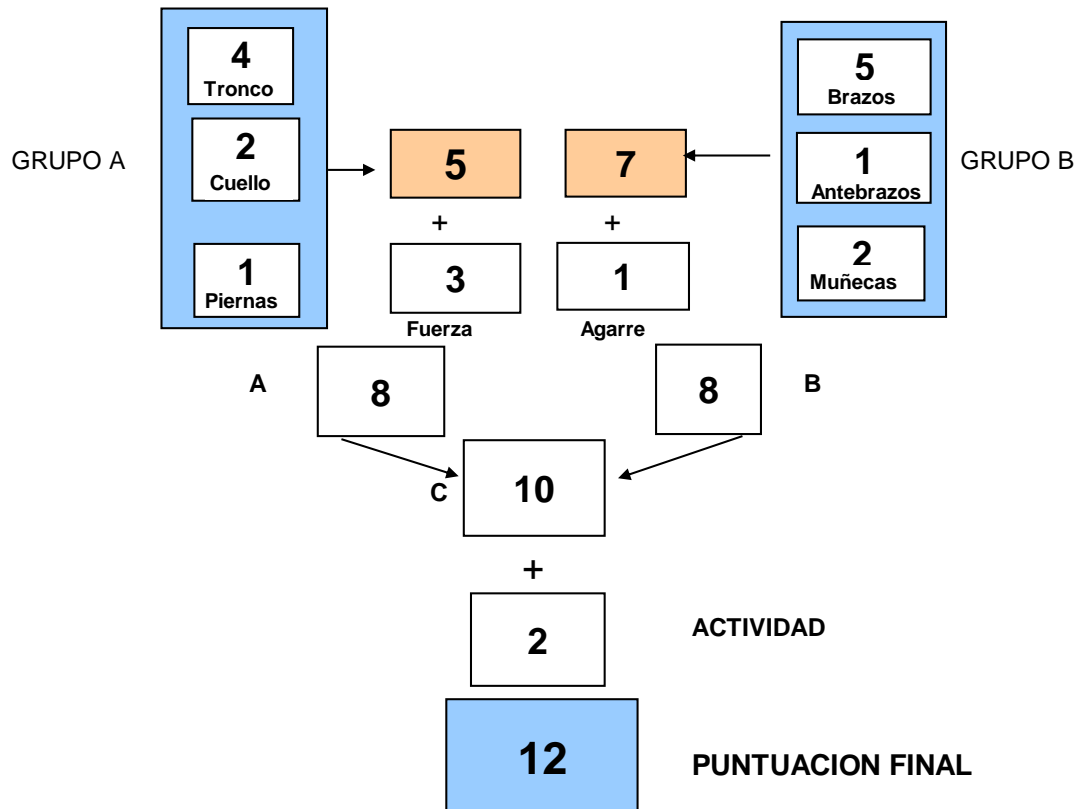
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 11 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

CAMBIO DE VÁLVULAS:

Postura 1:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDAD DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE VÁLVULAS: Postura 1 |

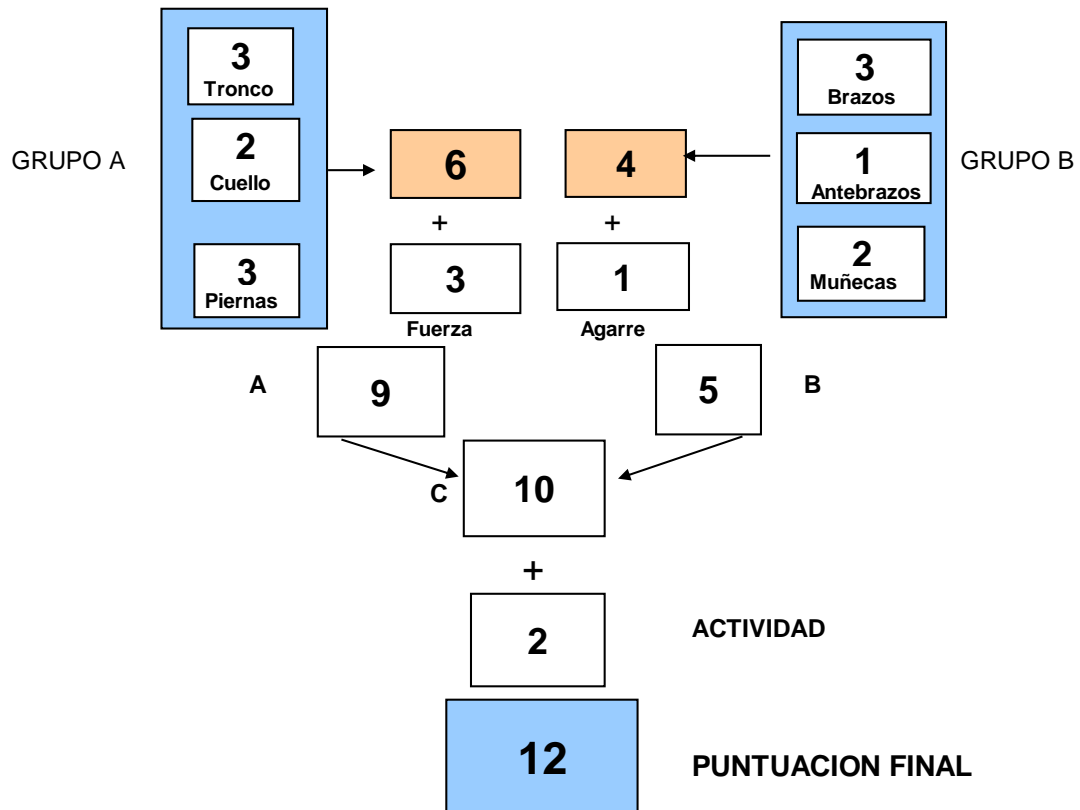


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 12 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 2:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDAD DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE VÁLVULAS: Postura 2 |



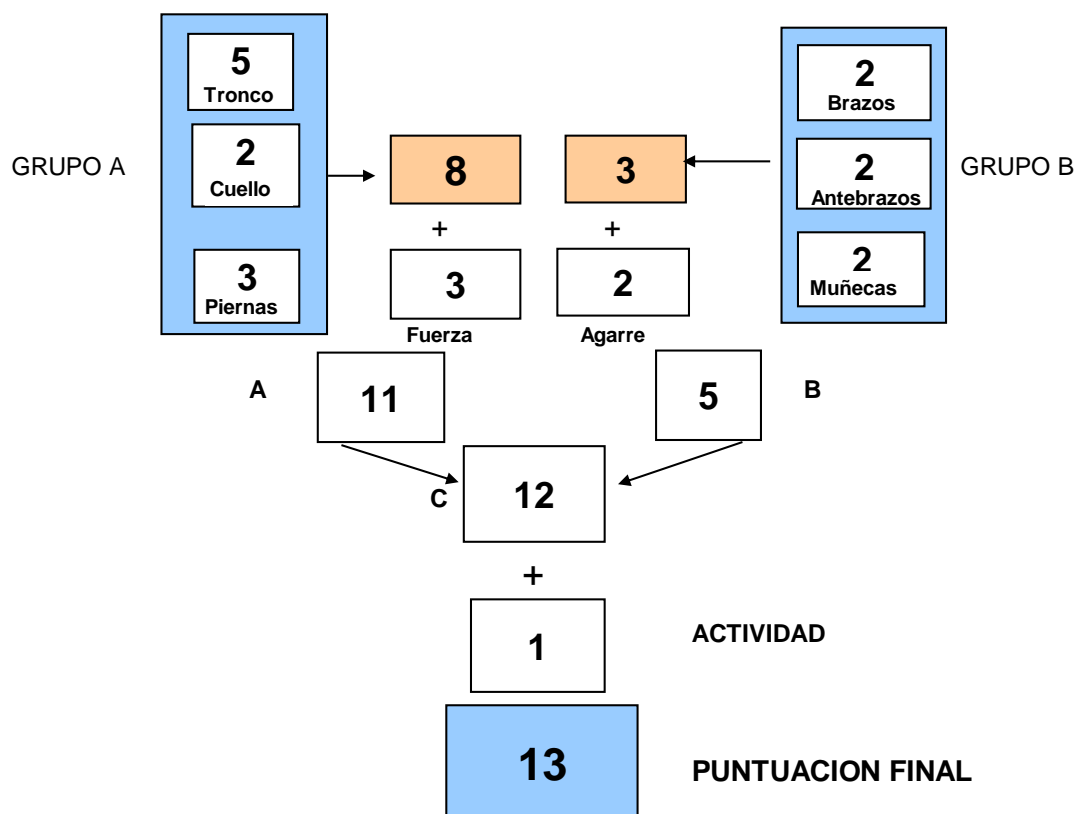
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 12 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA



Postura 3:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDAD DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE VÁLVULAS: Postura 3 |

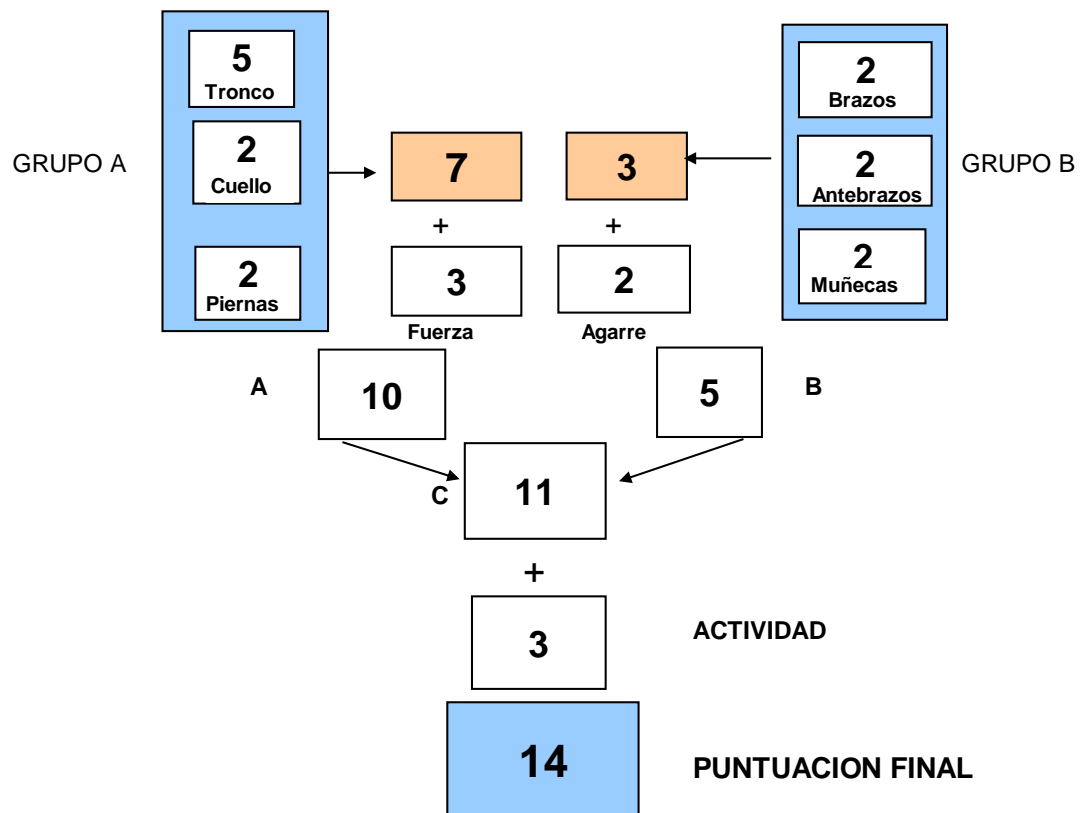


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 13 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 4:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDAD DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE VÁLVULAS: Postura 4 |

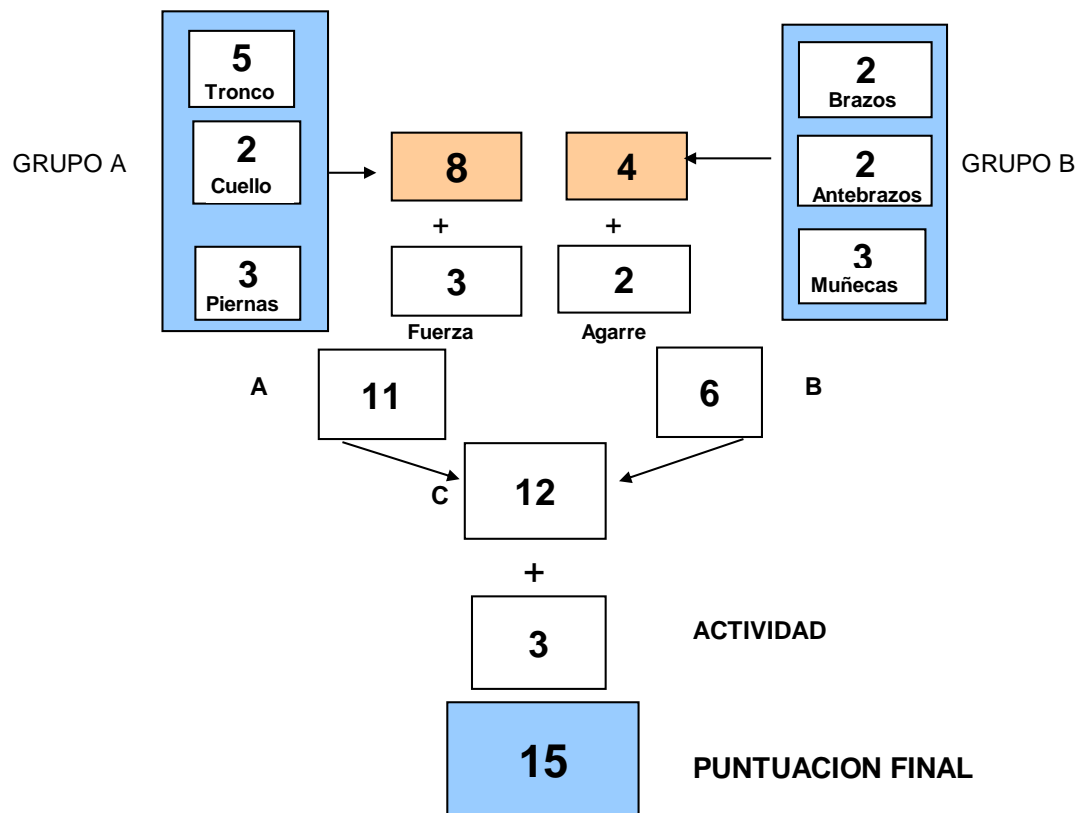


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 14 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 5:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDAD DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE VÁLVULAS: Postura 5 |

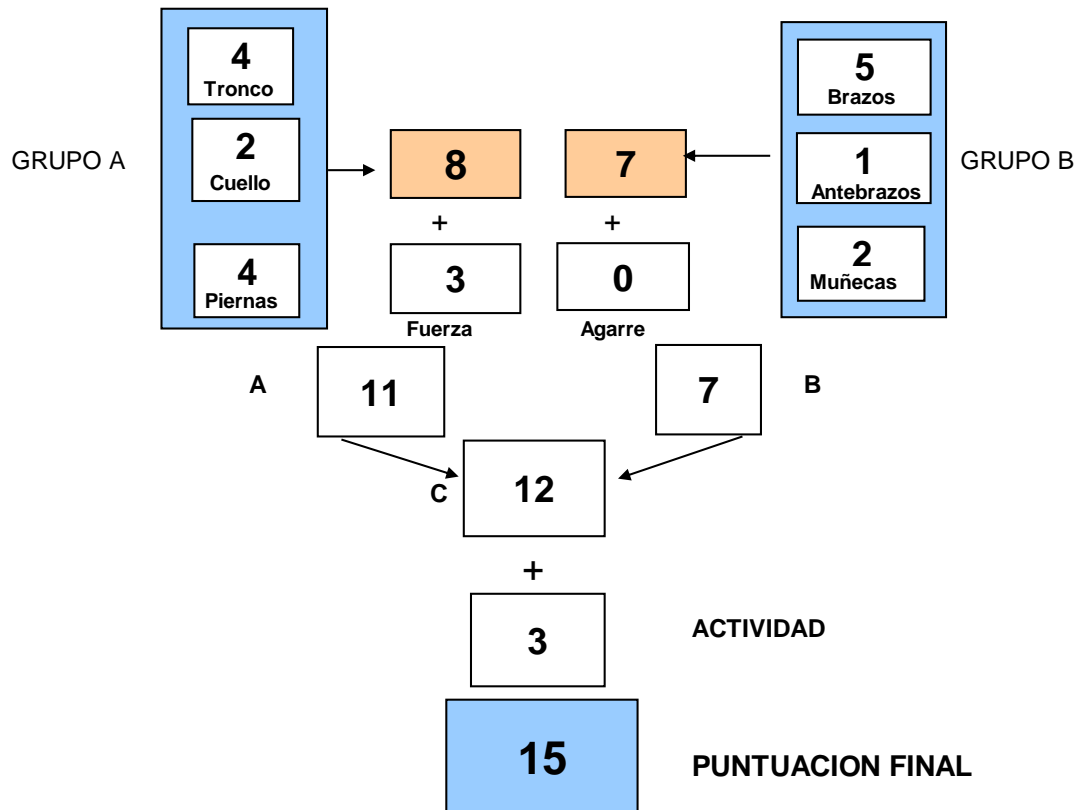


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 15 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 6:

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | UNIDAD DE GENERACIÓN |
| Tarea | CAMBIO DE VÁLVULAS: Postura 6 |



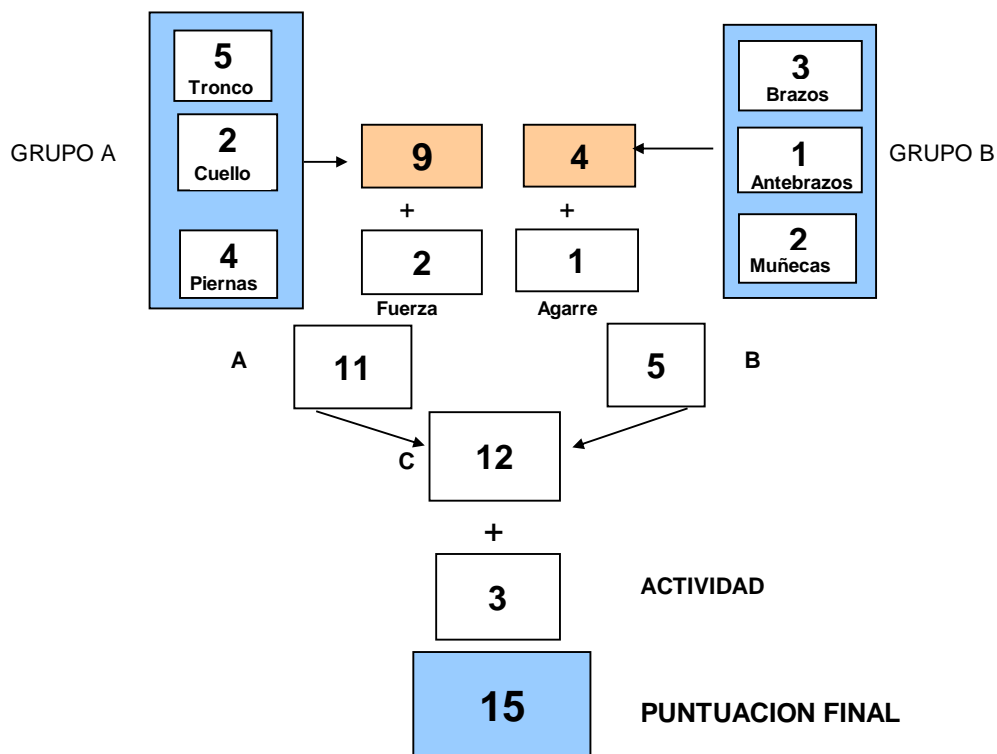
| | |
|------------------------|-----------|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 15 |
|------------------------|-----------|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

CAMBIO DE PLANCHAS EN TORRES DE ENFRIAMIENTO:

Postura 2:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | TORRES DE ENFRIAMIENTO |
| Tarea | CAMBIO DE PLANCHAS: Postura 2 |

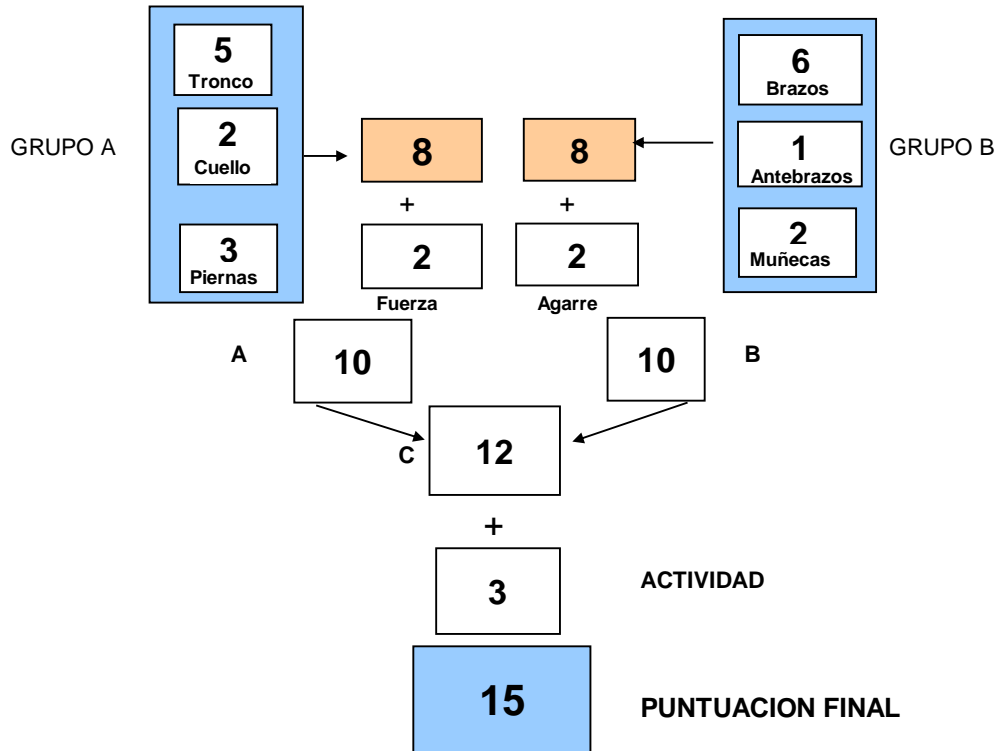


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 15 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 4:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | TORRES DE ENFRIAMIENTO |
| Tarea | CAMBIO DE PLANCHAS: Postura 4 |



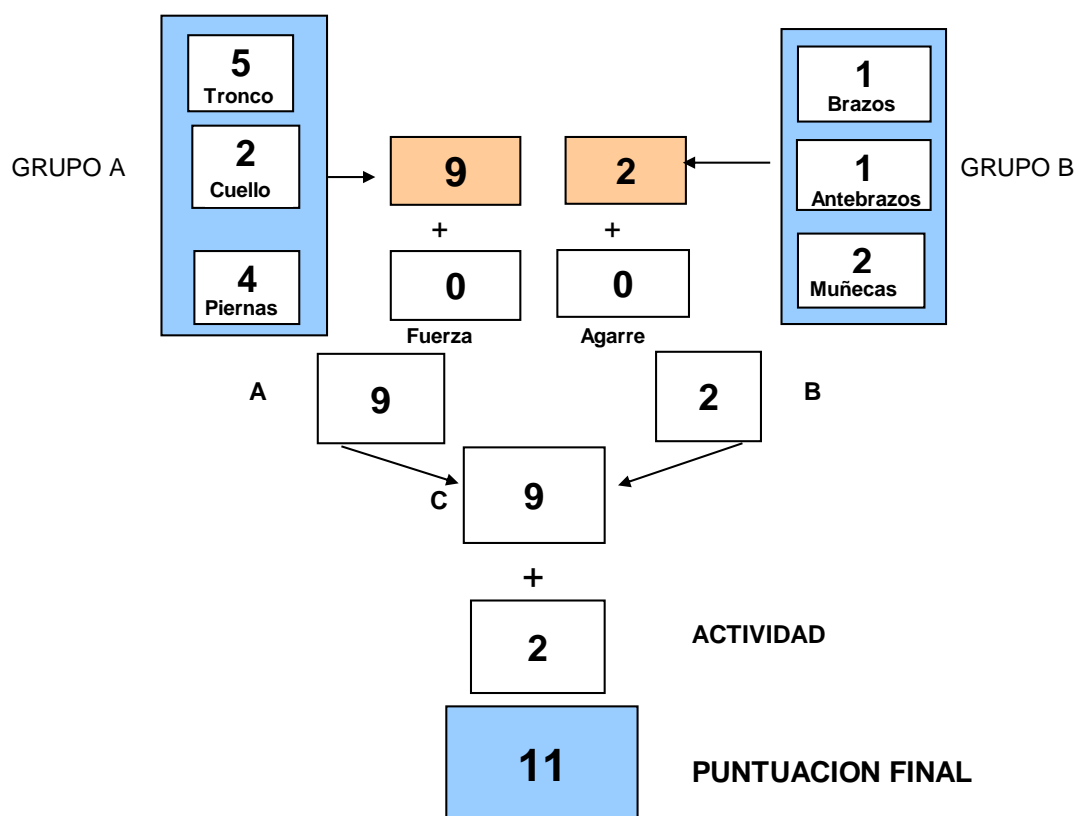
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 15 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

LIMPIEZA Y PINTADO DE REJILLAS:

Postura 1:

| | |
|-------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | NAVE PRINCIPAL |
| Tarea | LIMPIEZA Y PINTADO DE REJILLAS: Postura 1 |

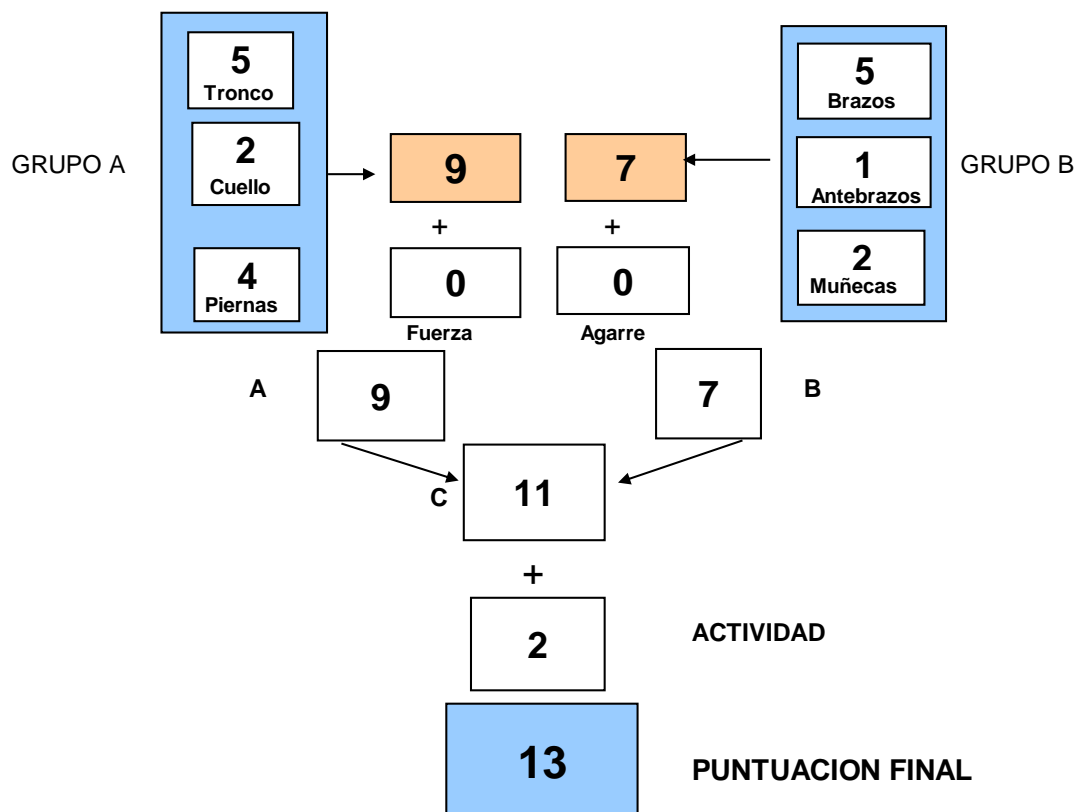


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 11 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 2:

| | |
|-------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | NAVE PRINCIPAL |
| Tarea | LIMPIEZA Y PINTADO DE REJILLAS: Postura 2 |



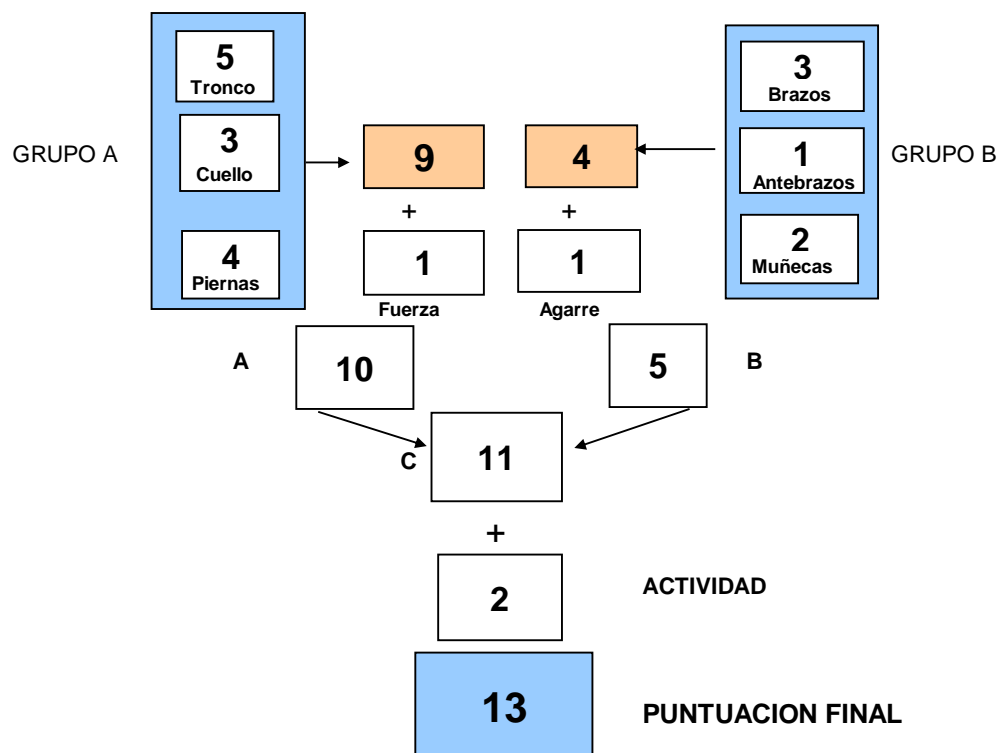
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 13 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

MANTENIMIENTO Y ALINEACIÓN DE BOMBA CHUPACHARCOS:

Postura 1:

| | |
|-------------------|--|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | SOTANO-BOMBAS |
| Tarea | MTTO. Y ALINEACIÓN DE BOMBA CHUPACHARCOS : Postura 1 |



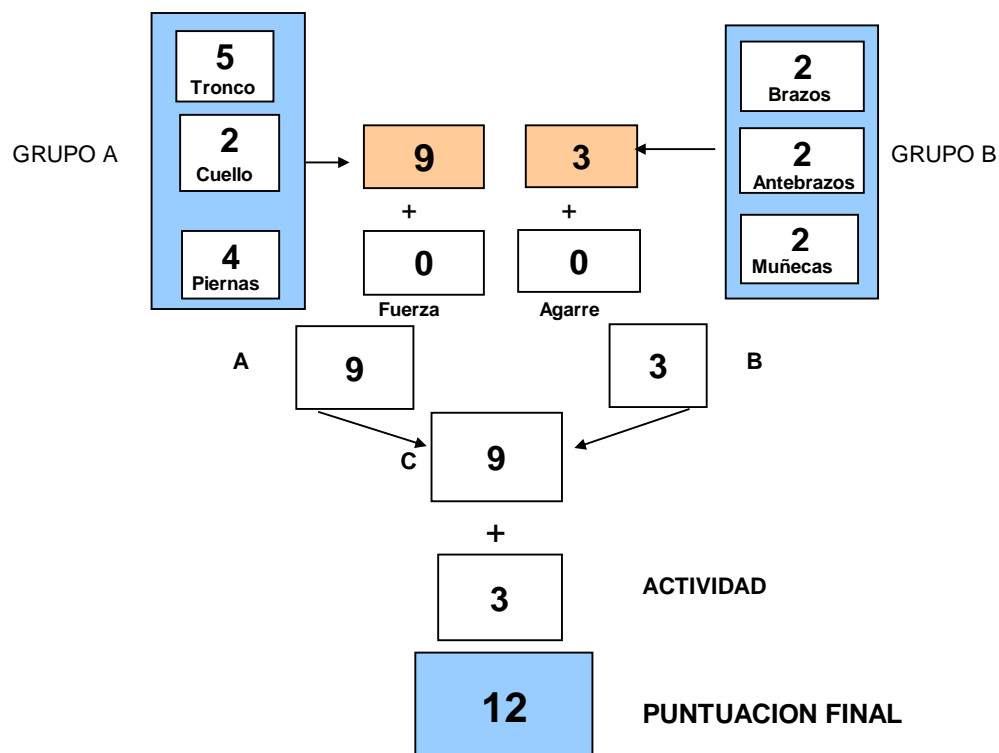
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 13 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

SOLDADURA DE TUBERÍA EN ZANJAS:

Postura 1:

| | |
|-------------------|--|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | SISTEMA CONTRA INCENDIOS |
| Tarea | SOLDADURA DE TUBERÍAS EN ZANJAS: Postura 1 |



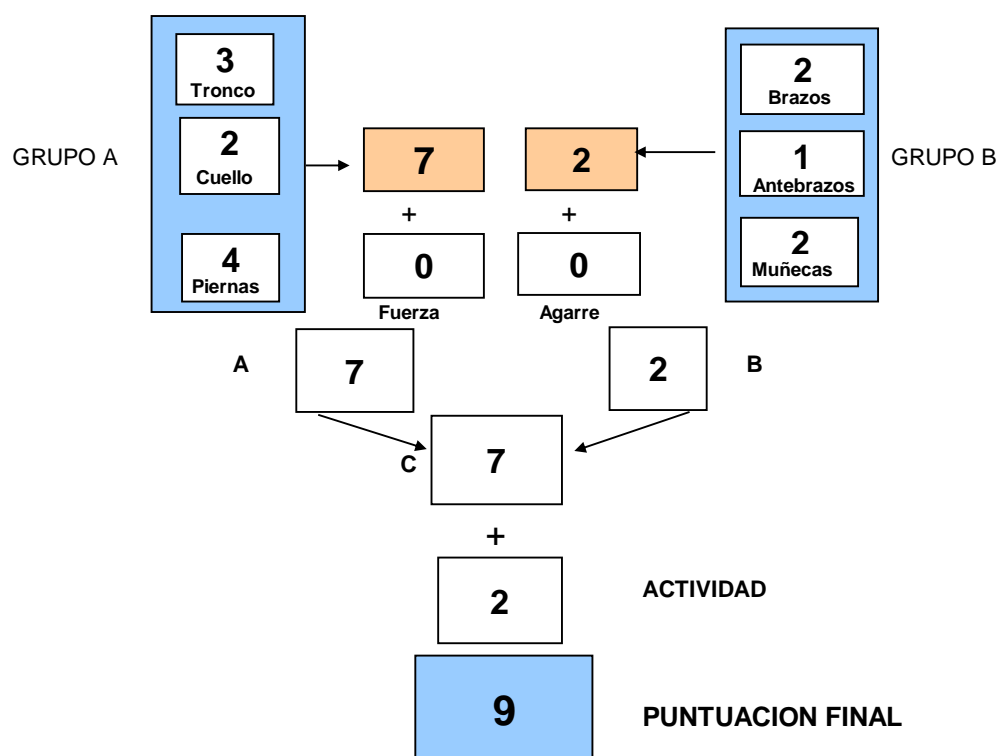
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 12 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA:

Postura 4:

| | |
|-------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | TALLER INDUSTRIAL |
| Tarea | FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA: Postura 4 |



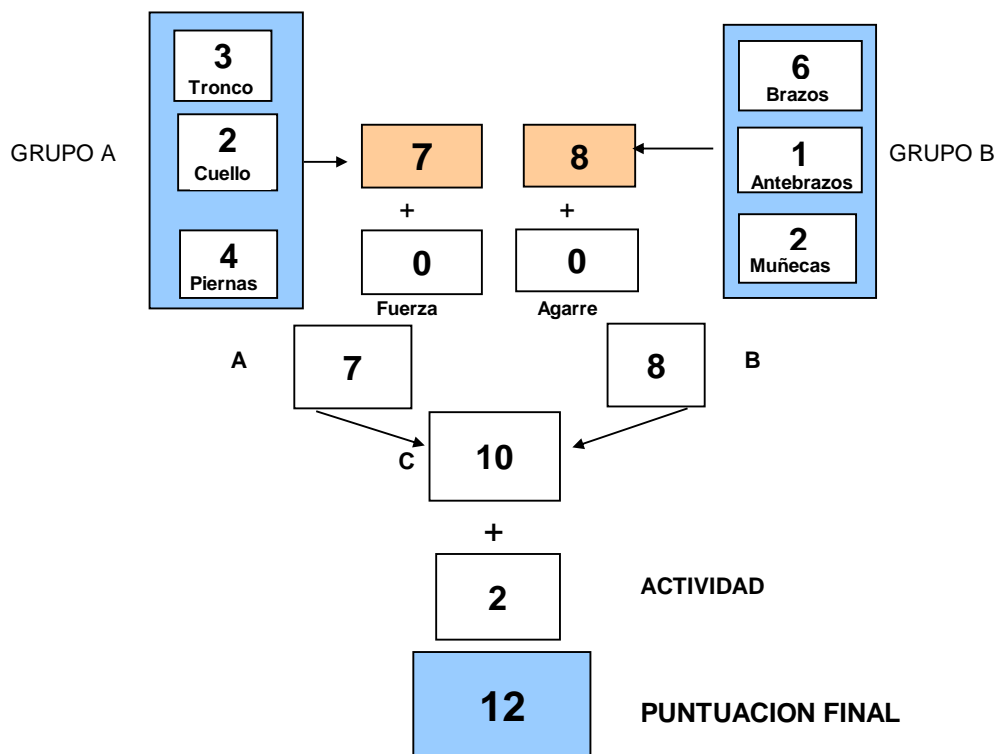
| | |
|------------------------|---|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 9 |
|------------------------|---|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 3
con un nivel de riesgo ALTO y con nivel de intervención y análisis NECESARIO PRONTO

REPARACION DE FUGA POR BASE DE INTERCAMBIADOR DE ACEITE:

Postura 1:

| | |
|-------------------|--|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | TALLER INDUSTRIAL |
| Tarea | FUGA POR BASE DE INTERCAMBIADOR DE ACEITE: Postura 1 |



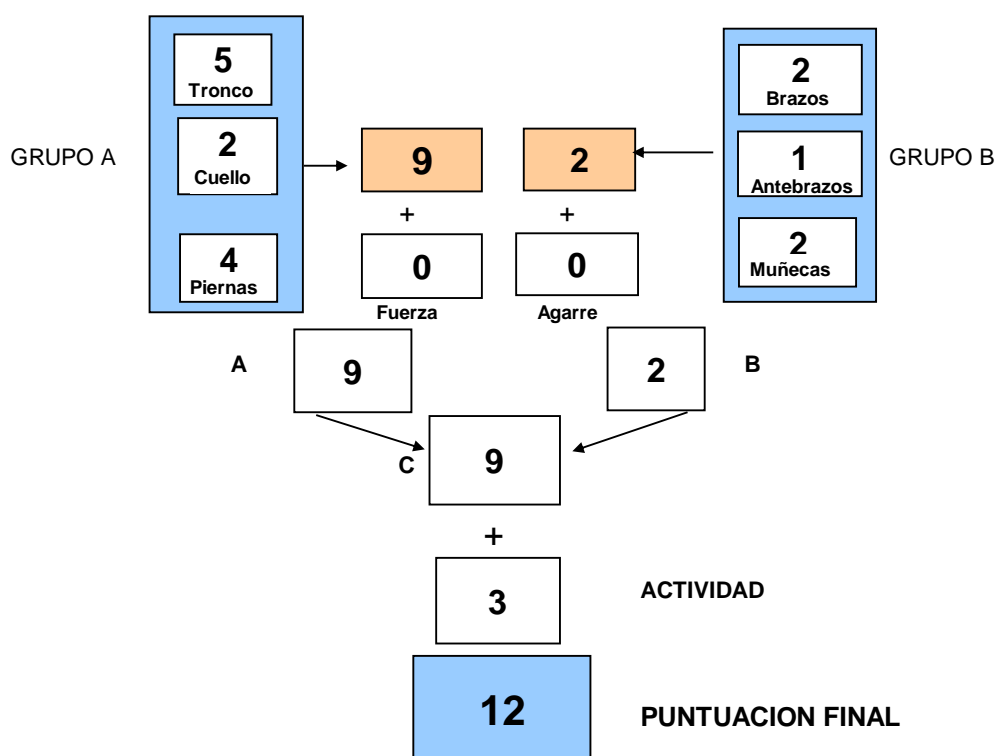
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 12 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

SOLDADURA BASE DE MOTOR Y BOMBA DE ABASTECIMIENTO AL TANQUE DE AGUA BLANDA Y AL CALDERO:

Postura 1:

| | |
|-------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | BOMBAS-CALDERETAS |
| Tarea | SOLDADURA DE BASE DE MOTOR Y BOMBA: Postura 1 |



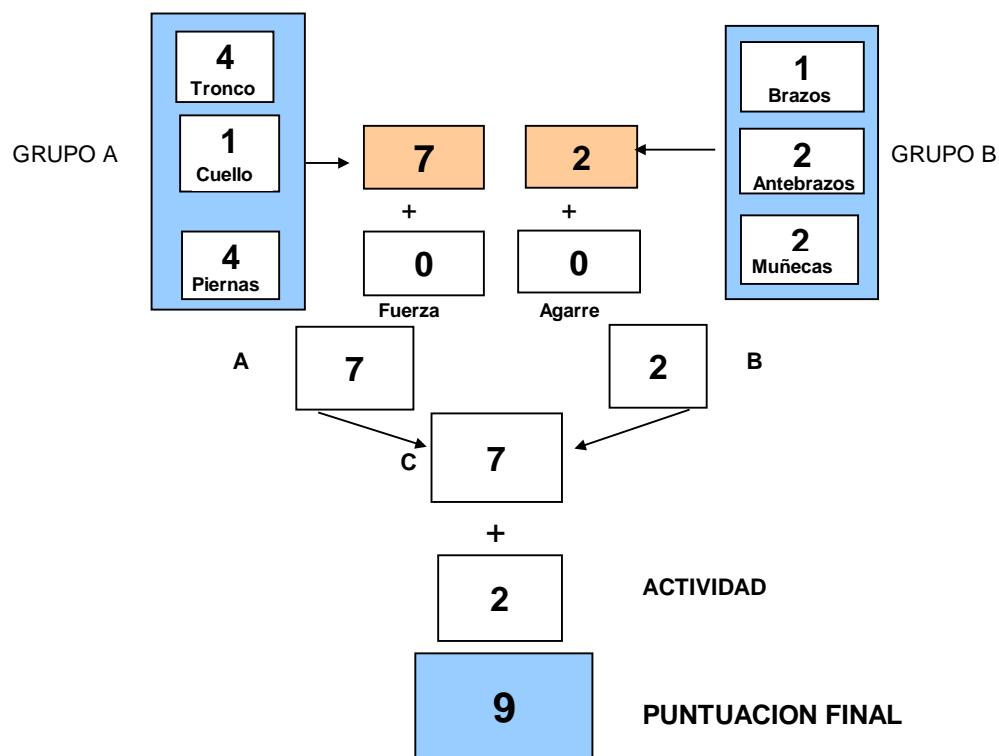
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 12 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

CORTE DE PISO PARA COLOCAR PANELES ELÉCTRICOS:

Postura 1:

| | |
|-------------------|---|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | PANELES ELÉCTRICOS |
| Tarea | CORTE DE PISO COLOCAR PANELES ELÉCTRICOS: Postura 1 |



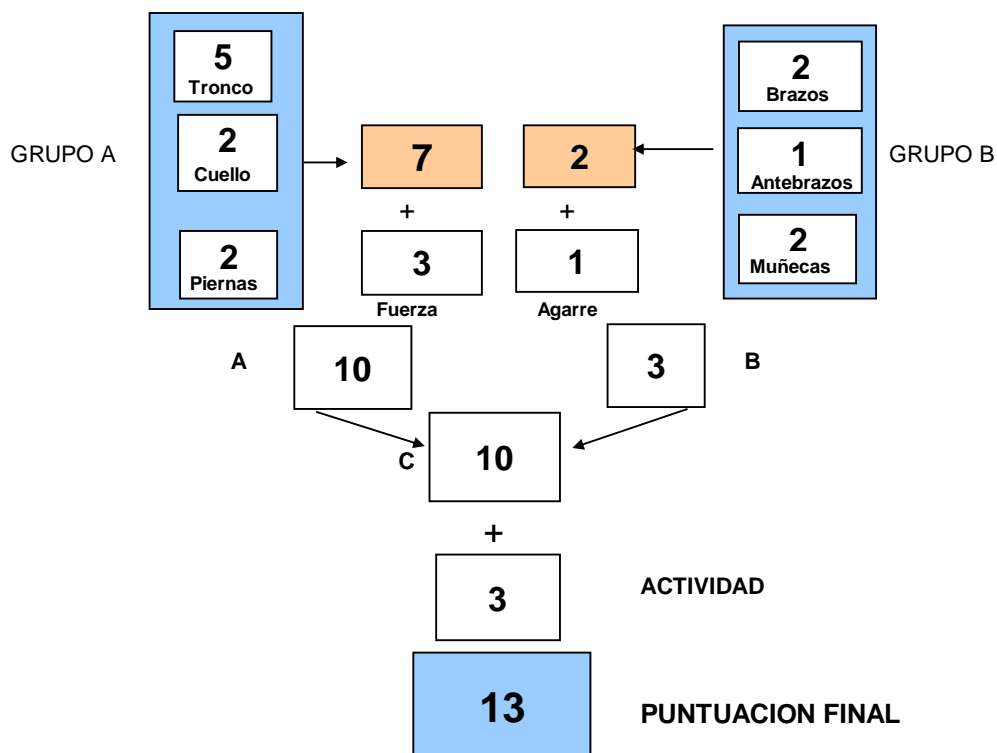
| | |
|------------------------|---|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 9 |
|------------------------|---|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 3
con un nivel de riesgo ALTO y con nivel de intervención y análisis NECESARIO PRONTO

ALBAÑILERÍA:

Postura 1:

| | |
|-------------------|------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | EXTERIORES-ZANJAS |
| Tarea | ALBAÑILERÍA: Postura 1 |

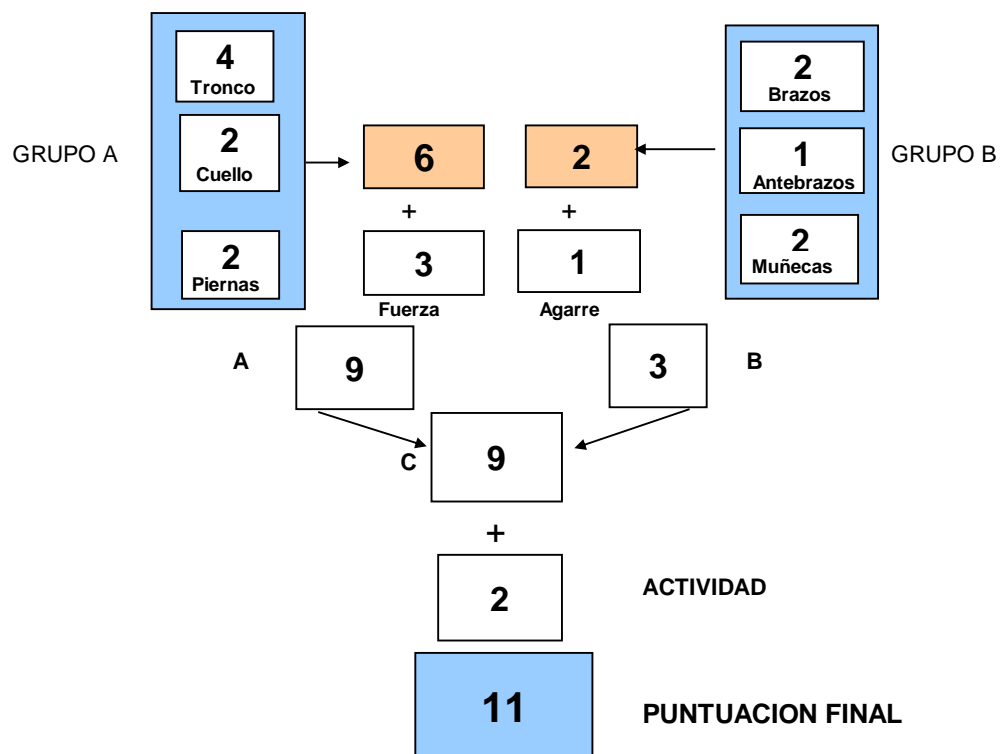


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 13 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 2:

| | |
|-------------------|------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | EXTERIORES-ZANJAS |
| Tarea | ALBAÑILERÍA: Postura 2 |



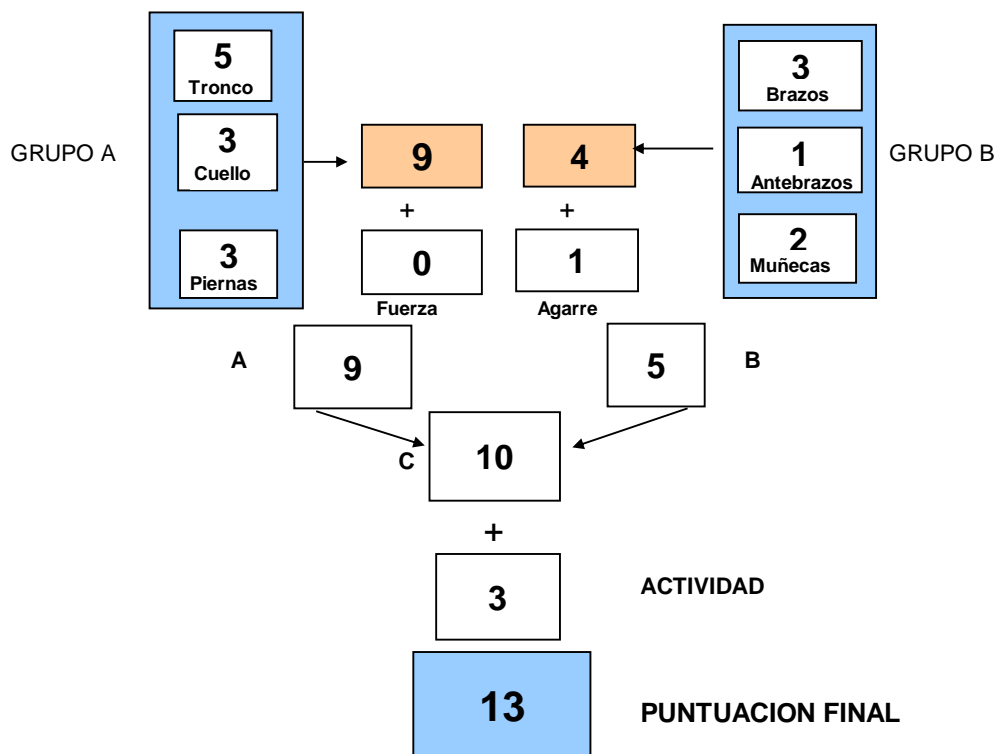
| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 11 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

LIMPIEZA DE SÓTANO:

Postura 1:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | SOTANO |
| Tarea | LIMPIEZA DE SOTANO: Postura 1 |

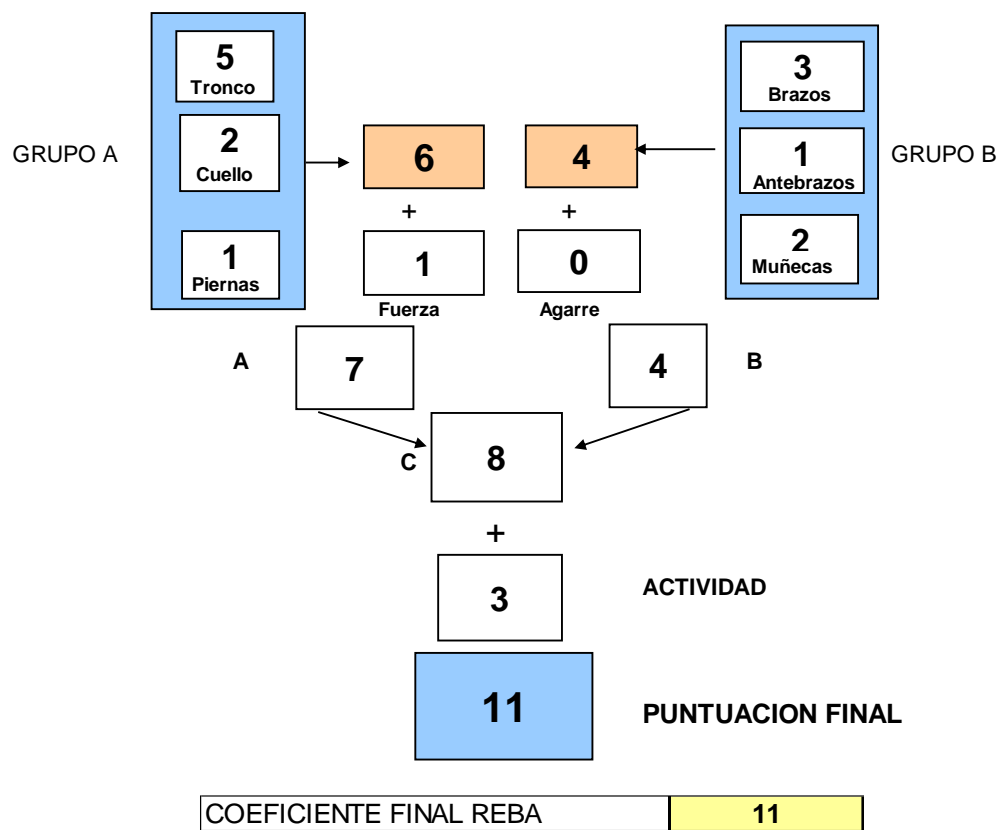


| | |
|------------------------|----|
| COEFICIENTE FINAL REBA | 13 |
|------------------------|----|

Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA

Postura 3:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Empresa | ELECAUSTRO |
| Puesto de trabajo | SOTANO |
| Tarea | LIMPIEZA DE SOTANO: Postura 3 |



Este coeficiente final REBA corresponde a un nivel de acción 4
con un nivel de riesgo MUY ALTO y con nivel de intervención y análisis ACTUACION INMEDIATA



3.2.4 Talleres Formativos

Se realizó en las instalaciones de la Central Térmica “El Descanso” el Taller Formativo de Ergonomía relacionado a Posturas Forzadas, al cual asistió personal de mantenimiento, operación, supervisor y jefe departamental, por el interés e importancia del tema que se desarrolló. El Taller tuvo un enfoque netamente práctico, realizando diferentes actividades laborales promoviendo evitar las posturas estáticas forzadas, limitar el realizar fuerzas y manejo de cargas cuando se adopten posturas forzadas y se dio a conocer la importancia de realizar ejercicios de calentamiento antes de empezar a trabajar, durante el trabajo y al término del mismo. Mediante el entrenamiento y educación el personal se concientiza, evita y entiende los riesgos potenciales de lesiones, causas, síntomas y se fortalece una cultura de prevención en el trabajo.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Identificación de procesos:

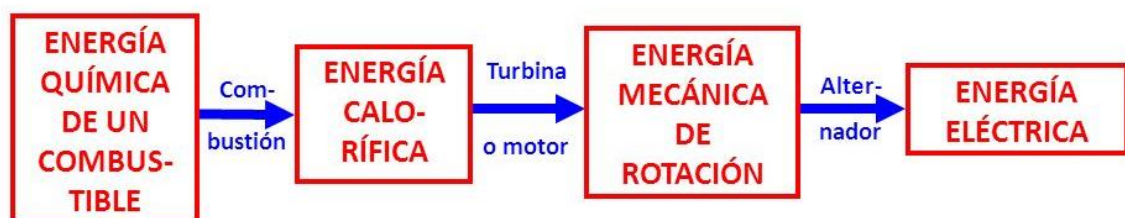
La central térmica “El Descanso” consta de 4 máquinas de procedencia japonesa marca Niigata, de 514 R.P.M., 14 cilindros, Turboalimentados y consume dos tipos de combustible, diesel 2 para los arranques y paradas y bunker para la operación normal. El voltaje de salida de los generadores es 6.300 V., y se eleva a una tensión de 22.000 V. por medio de una Subestación.

Las centrales térmicas aprovechan la energía química contenida en el combustible y mediante su combustión se transforma en energía calorífica y ésta a su vez en energía mecánica mediante turbinas o motores de combustión interna y ésta en energía eléctrica mediante alternadores. Gráfico 2

Por los diferentes procesos que se tienen que cumplir en una central térmica para la obtención de energía eléctrica, las actividades de mantenimiento tanto mecánico, eléctrico, industrial y de servicios generales, son de gran responsabilidad por la gran variedad de instrumentación y maquinaria a cargo del personal, para lo cual es indispensable tener amplia experiencia y conocimientos tanto mecánicos como automotrices y eléctricos.

Por las características de las unidades de generación, gran parte de las labores de mantenimiento se las realiza sobre o dentro de las máquinas, en el mismo instante que se genera el daño o avería, con la máquina fuera de generación pero caliente y en lugares de difícil acceso lo que provoca adoptar posturas no adecuadas por largos periodos de tiempo.

Grafico 2. Esquema de una central termoeléctrica convencional



Fuente: www.centraletermicaconvencional.com.



4.2 Identificación y evaluación de riesgos Cuestionario NORDICO

En la tabla 1 tenemos el resumen de la aplicación del Cuestionario Nórdico al personal de mantenimiento, en el cuál se detallan los siguientes resultados:

Tabla 1. Aplicación del Cuestionario Nórdico

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | Ha tenido molestias en? | | | | Desde hace cuanto tiempo? | | | | Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? | | | | Ha tenido molestias en estos últimos 12 meses? | | | | Cuanto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|------|----|------|---------------------------|------|-----------------------|------|---|------|----|------|--|------|----|-----|--|-----------|-----------------------|---------|
| | | Si | % | No | % | De 0 a 5 años | % | > de 5 años a 10 años | % | Si | % | No | % | Si | % | No | % | 1-7 días | 8-30 días | >30 días, no seguidos | siempre |
| 13 | Cuello | 5 | 38% | 8 | 62% | 4 | 80% | 1 | 20% | 1 | 20% | 4 | 80% | 2 | 40% | 3 | 60% | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | Hombro Izquierdo | 2 | 15% | 9 | 69% | 2 | 100% | 0 | 0% | 2 | 100% | 0 | 0% | 1 | 50% | 1 | 50% | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Hombro Derecho | 0 | 0% | 13 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Dorsal o Lumbar | 13 | 100% | 0 | 0% | 11 | 85% | 2 | 15% | 3 | 23% | 10 | 77% | 13 | 100% | 0 | 0% | 5 | 3 | 3 | 2 |
| | Codo o Antebrazo Izquierdo | 2 | 15% | 11 | 85% | 2 | 100% | 0 | 0% | 2 | 100% | 0 | 0% | 1 | 50% | 1 | 50% | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Codo o Antebrazo Derecho | 1 | 8% | 12 | 92% | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 0% | 1 | 100% | 1 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Muñeca o Mano Izquierda | 1 | 8% | 12 | 92% | 1 | 100% | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 0% | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0% | 13 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 |



Universidad de Cuenca

| Cuanto dura cada episodio? | | | | | Cuanto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? | | | | Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? | | | | Ha tenido molestias en los últimos 7 días? | | | | Pongale nota a sus molestias, entre 1 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) | | | | | A qué atribuye estas molestias? | | | |
|----------------------------|--------------|------------|---------------|---------|---|------------|---------------|---------|--|-----|----|------|--|------|----|------|---|---------|---------|---------|---------|---------------------------------|-------------|--------------------------------|---------|
| < 1 hora | 1 a 24 horas | 1 a 7 días | 1 a 4 semanas | > 1 mes | 0 días | 1 - 7 días | 1 a 4 semanas | > 1 mes | Si | % | No | % | Si | % | No | % | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 | Posturas forzadas | No calentar | Levantamiento manual de cargas | No sabe |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50% | 1 | 50% | 2 | 40% | 3 | 60% | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 0% | 2 | 100% | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 9 | 4 | 0 | 0 | 7 | 54% | 6 | 46% | 12 | 92% | 1 | 8% | 0 | 1 | 6 | 4 | 2 | 9 | 1 | 3 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 0% | 2 | 100% | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 0% | 1 | 100% | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 1 | 100% | 1 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: Autor

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

Podemos apreciar en la tabla 2, que en la región anatómica Dorsal o Lumbar las 13 personas del área de mantenimiento han tenido molestias con un porcentaje del 100%.

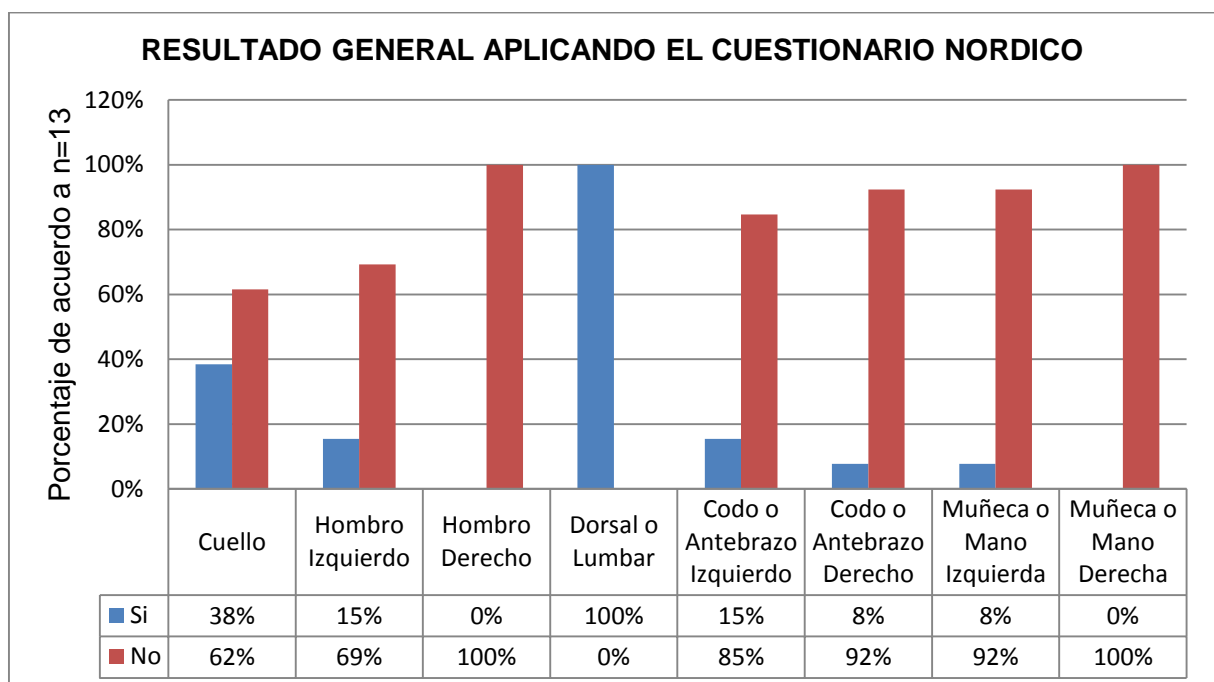
Tabla 2. Ha tenido molestias en?

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | Ha tenido molestias en? | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|------|----|------|
| | | Si | % | No | % |
| 13 | Cuello | 5 | 38% | 8 | 62% |
| | Hombro Izquierdo | 2 | 15% | 9 | 69% |
| | Hombro Derecho | 0 | 0% | 13 | 100% |
| | Dorsal o Lumbar | 13 | 100% | 0 | 0% |
| | Codo o Antebrazo Izquierdo | 2 | 15% | 11 | 85% |
| | Codo o Antebrazo Derecho | 1 | 8% | 12 | 92% |
| | Muñeca o Mano Izquierda | 1 | 8% | 12 | 92% |
| | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0% | 13 | 100% |

Fuente: Autor

Los resultados generales obtenidos lo expresamos en la gráfica 3, donde se puede apreciar claramente mediante porcentajes las molestias en las diferentes regiones anatómicas del cuerpo.

Gráfico 3. Resultados Generales



Fuente: Autor

La tabla 3 nos indica desde hace cuánto tiempo han tenido esas molestias, en rangos desde 0 a 5 años en la región Dorsal o Lumbar con 11 personas que equivale a un 85% y de más de 5 a 10 años en la misma región con 2 personas con un 15%.

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | Desde hace cuanto tiempo? | | | |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|------|-----------------------|------|
| | | De 0 a 5 años | % | > de 5 años a 10 años | % |
| 5 | Cuello | 4 | 80% | 1 | 20% |
| 2 | Hombro Izquierdo | 2 | 100% | 0 | 0% |
| 0 | Hombro Derecho | 0 | 0% | 0 | 0% |
| 13 | Dorsal o Lumbar | 11 | 85% | 2 | 15% |
| 2 | Codo o Antebrazo Izquierdo | 2 | 100% | 0 | 0% |
| 1 | Codo o Antebrazo Derecho | 0 | 0% | 1 | 100% |
| 1 | Muñeca o Mano Izquierda | 1 | 100% | 0 | 0% |
| 0 | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0% | 0 | 0% |

Tabla 3. Desde que tiempo que ha tenido las molestias?

Fuente: Autor

La gráfica 4 nos indica mediante porcentajes el resultado general en relación al tiempo que ha tenido el dolor, de 0 a 5 años y de más de 5 a 10 años.

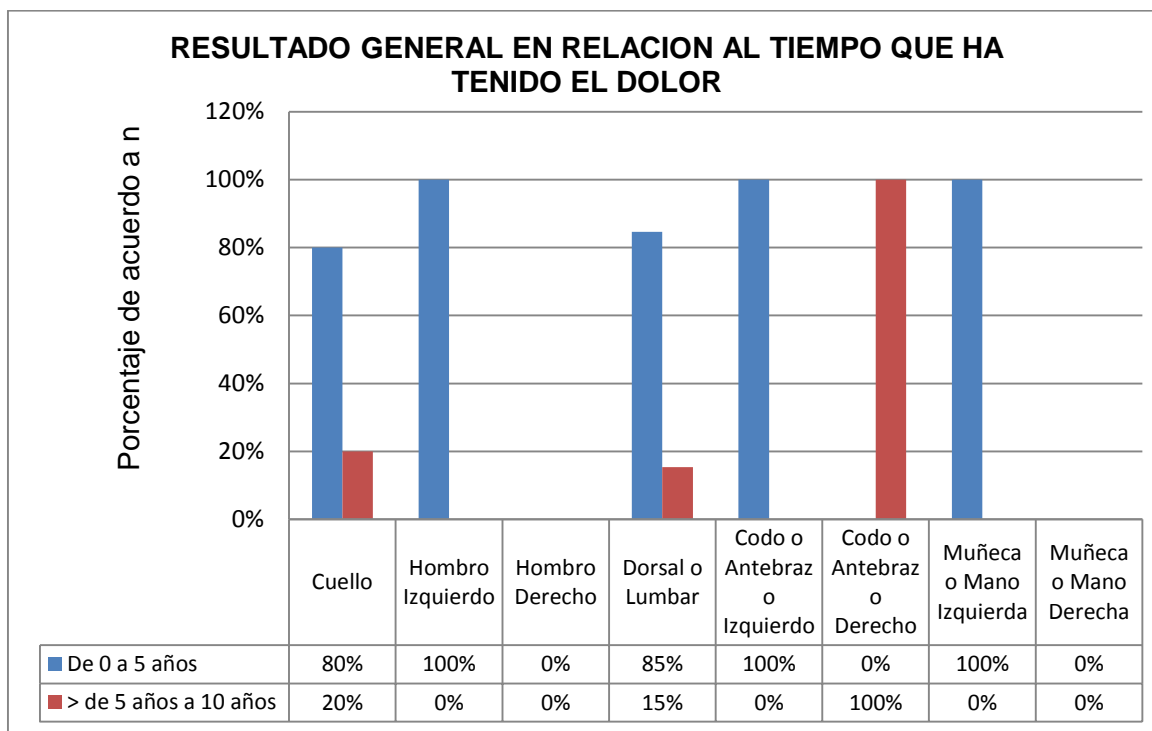


Gráfico 4. Resultado General en relación al tiempo de dolor.

Fuente: Autor

En la tabla 4 observamos los resultados de las molestias en los últimos 12 meses, con un porcentaje del 100% afirmativas en la zona Dorsal o Lumbar.

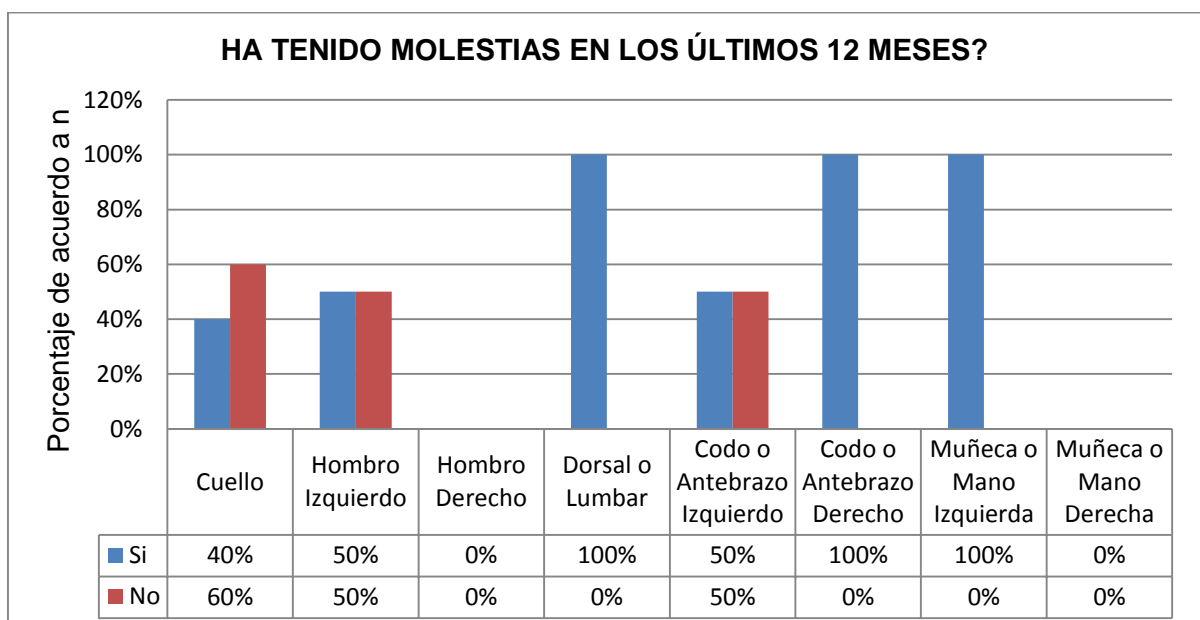
Tabla 4. Molestias en los últimos 12 meses

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | Ha tenido molestias en estos últimos 12 meses? | | | |
|-----------------------------|----------------------------|--|------|----|-----|
| | | Si | % | No | % |
| 5 | Cuello | 2 | 40% | 3 | 60% |
| 2 | Hombro Izquierdo | 1 | 50% | 1 | 50% |
| 0 | Hombro Derecho | 0 | 0% | 0 | 0% |
| 13 | Dorsal o Lumbar | 13 | 100% | 0 | 0% |
| 2 | Codo o Antebrazo Izquierdo | 1 | 50% | 1 | 50% |
| 1 | Codo o Antebrazo Derecho | 1 | 100% | 0 | 0% |
| 1 | Muñeca o Mano Izquierda | 1 | 100% | 0 | 0% |
| 0 | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0% | 0 | 0% |

Fuente: Autor

La gráfica 5 nos muestra los porcentajes de si ha tenido o no molestias en los últimos 12 meses y como se indicaba en la tabla anterior en la región Dorsal o Lumbar tenemos el 100% que si ha tenido molestias.

Gráfico 5. Molestias en los últimos 12 meses



Fuente: Autor

En la región anatómica Dorsal o Lumbar en lo que se refiere si ha tenido molestias en los últimos 7 días, la tabla 5, nos indica que 12 personas equivalente a un 92% si han tenido molestias en dicha región del cuerpo.

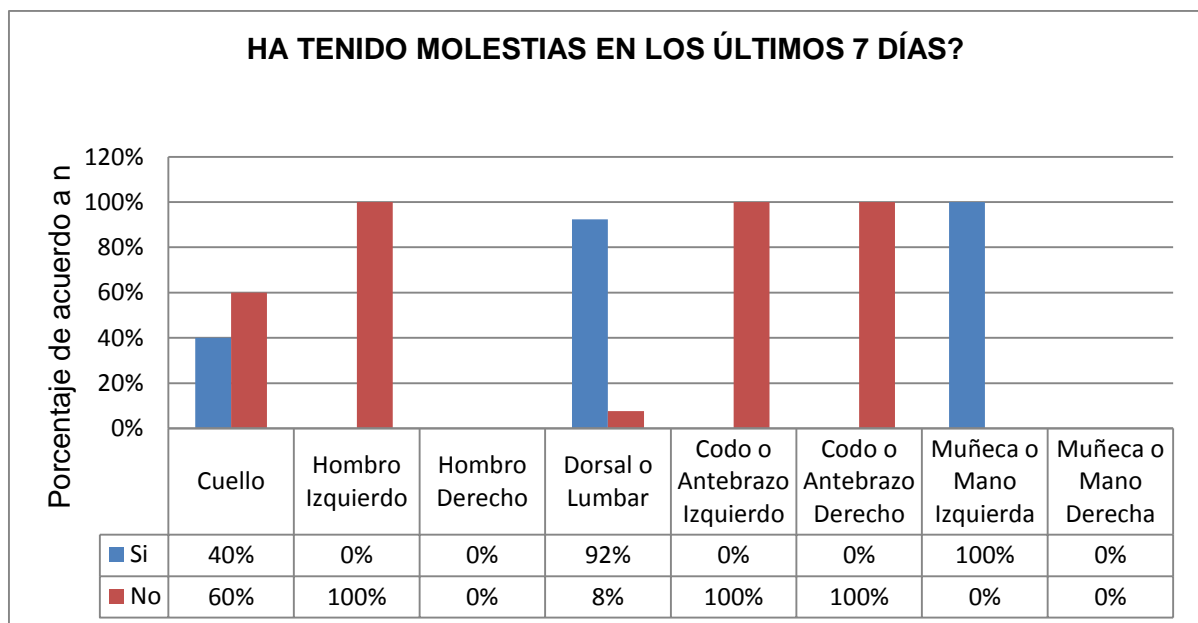
Tabla 5. Molestias en los últimos 7 días

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | Ha tenido molestias en los últimos 7 días? | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|------|----|------|
| | | Si | % | No | % |
| 5 | Cuello | 2 | 40% | 3 | 60% |
| 2 | Hombro Izquierdo | 0 | 0% | 2 | 100% |
| 0 | Hombro Derecho | 0 | 0% | 0 | 0% |
| 13 | Dorsal o Lumbar | 12 | 92% | 1 | 8% |
| 2 | Codo o Antebrazo Izquierdo | 0 | 0% | 2 | 100% |
| 1 | Codo o Antebrazo Derecho | 0 | 0% | 1 | 100% |
| 1 | Muñeca o Mano Izquierda | 1 | 100% | 0 | 0% |
| 0 | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0% | 0 | 0% |

Fuente: Autor

La gráfica 6 nos muestra los resultados expresados en porcentajes de las molestias en los últimos 7 días de las diferente regiones anatómicas del cuerpo.

Gráfico 6. Molestias en los últimos 7 días



Fuente: Autor

Los niveles de molestias son expresadas en la tabla 6, siendo el nivel 1 sin molestia y el nivel 5 molestia muy fuerte. En la región Dorsal o Lumbar predomina el nivel de molestia 3, con un total de 6 trabajadores.

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | Pongale nota a sus molestias, entre 1 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|---|---------|---------|---------|---------|
| | | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| 5 | Cuello | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 2 | Hombro Izquierdo | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | Hombro Derecho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Dorsal o Lumbar | 0 | 1 | 6 | 4 | 2 |
| 2 | Codo o Antebrazo Izquierdo | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Codo o Antebrazo Derecho | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Muñeca o Mano Izquierda | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 6. Nivel de molestias

Fuente: Autor

El resumen general de molestias desde el nivel 1 al 5 con el número de personas afectadas se expresa en la siguiente gráfica 7.

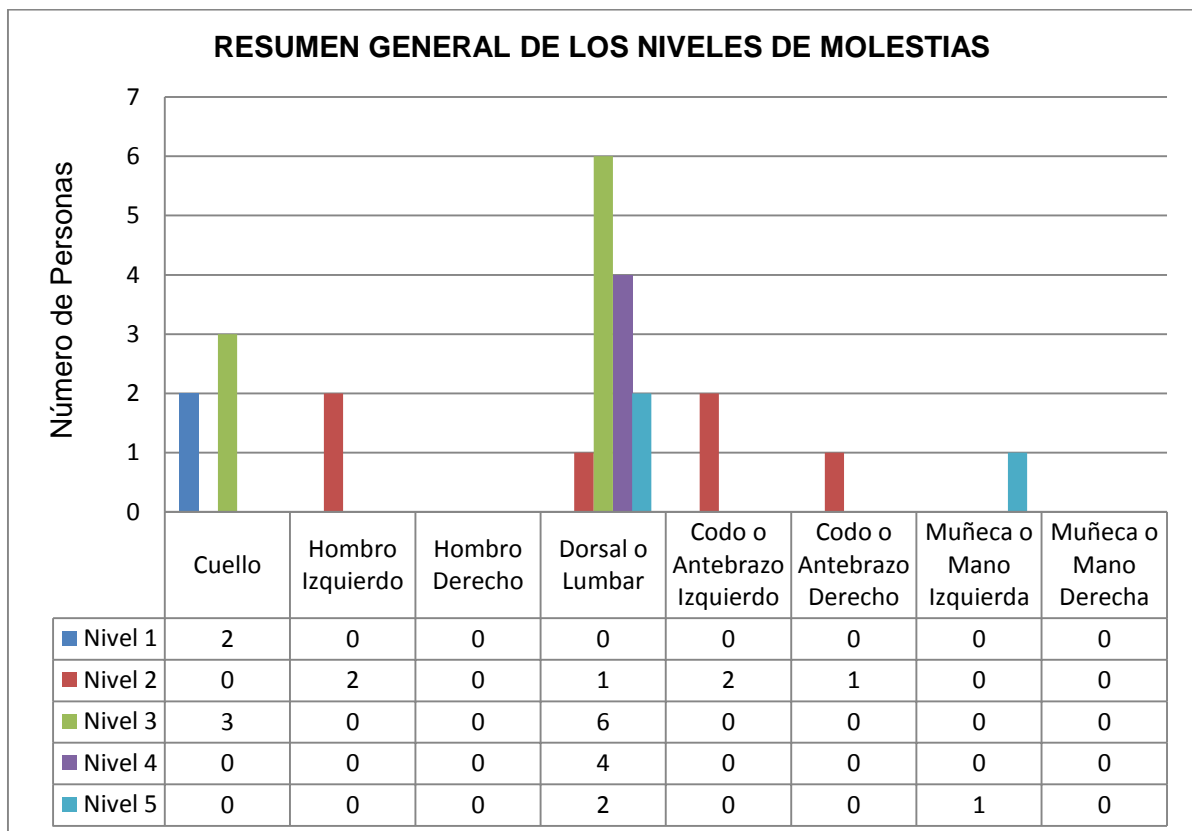


Gráfico 7. Resumen General de los Niveles de Molestias
PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

Fuente: Autor

Entre el personal de mantenimiento 9 de ellas atribuye a posturas forzadas las molestias en la región Dorsal o Lumbar, los resultados se expresan en la siguiente tabla 7.

| Trabajadores con Síntomas n | Región Anatómica | A qué atribuye estas molestias? | | | |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------|---------|
| | | Posturas forzadas | No calentar | Levantamiento manual de cargas | No sabe |
| 5 | Cuello | 2 | 0 | 1 | 2 |
| 2 | Hombro Izquierdo | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 0 | Hombro Derecho | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Dorsal o Lumbar | 9 | 1 | 3 | 0 |
| 2 | Codo o Antebrazo Izquierdo | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | Codo o Antebrazo Derecho | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Muñeca o Mano Izquierda | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | Muñeca o Mano Derecha | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 7. A qué atribuye las molestias?

Fuente: Autor

En la gráfica 8 tenemos los resultados del número de personas que atribuyen a diferentes causas las molestias en las diferentes regiones del cuerpo, de los cuales 9 de los 13 técnicos argumentan que es debido a posturas forzadas.

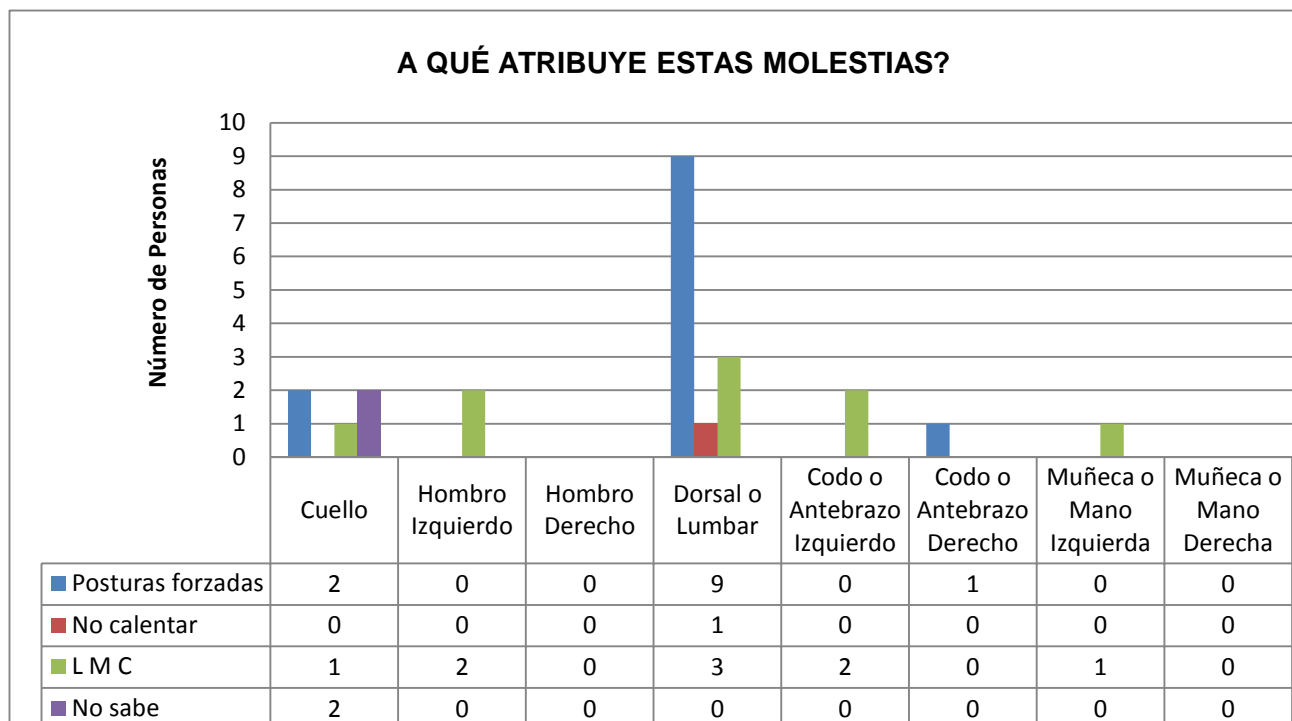


Gráfico 8. A qué atribuye estas molestias?

Fuente: Autor

4.3 Evaluación de riesgo por el Método OWAS

Mediante la aplicación del método OWAS valoramos las diferentes actividades tanto del mantenimiento mecánico, eléctrico, industrial y de servicios generales, con los siguientes resultados expresados en la tabla 8. Cabe destacar que por las razones propias del trabajo y la cantidad de actividades que se realizan dentro del mantenimiento mecánico los mayores niveles de riesgo son en estas actividades y lo corroboran los resultados obtenidos en la aplicación del método con niveles de riesgo altos.

| TABLA DE RESULTADOS APLICANDO EL METODO OWAS | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|--------|---------|-------|------------|--------------------------|--------|---------------------------|
| ACTIVIDAD | POSTURA | CODIGO | | | | FRECUENCIA | FRECUENCIA RELATIVA % | RIESGO | POSTURA CON MAS RIESGO |
| | | ESPALDA | BRAZOS | PIERNAS | CARGA | | | | |
| MANTENIMIENTO MECÁNICO | | | | | | | | | |
| Cambio de Brida Expansora | 1 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | 33,33 | 4 | X |
| | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 33,33 | 4 | |
| | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 33,33 | 2 | |
| Ajuste de Inyectores | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 50 | 4 | X |
| | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 50 | 1 | |
| Cambio de Válvulas | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 | X |
| | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 | |
| | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 | X |
| | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 | |
| | 5 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 100 | 4 | |
| | 6 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 100 | 4 | |
| Construcción de Empaques | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 2 | X |
| Cambio de Planchas en Torres de Enfriamiento | 1 | 3 | 1 | 6 | 1 | 1 | 25 | 1 | |
| | 2 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |
| | 3 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 25 | 3 | |
| | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 25 | 4 | |
| Limpieza y Pintado de Rejillas | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 2 | 66,67 | 4 | X |
| | 2 | 4 | 1 | 6 | 1 | | | | |
| | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 33,33 | 2 | |
| Mtto. y Alineación de Bomba Chupacharcos | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |
| Megado de Generadores | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 2 | |
| | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 25 | 2 | |
| | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 25 | 3 | |
| | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |
| MANTENIMIENTO ELÉCTRICO | | | | | | | | | |
| Control en Tableros Auxiliares | 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 100 | 3 | |
| Cambio de Sensores en Lampara de Emergencia | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100 | 2 | |
| Cableado de Postes | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 100 | 1 | |
| MANTENIMIENTO INDUSTRIAL | | | | | | | | | |
| Soldadura Tubería en Zanjas | 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |
| Fabricación de Estructura Metálica | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 25 | 1 | |
| | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 25 | 3 | |
| | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 25 | 2 | |
| | 4 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 25 | 4 | X |
| Reparación de Fuga por Base de Intercambiador de Aceite | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |
| Soldadura Base de Motor y Bomba de Abastecimiento al Tanque de Agua Blanda y Caldero | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |
| Corte de Piso para Colocar Paneles Eléctricos | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 100 | 4 | X |
| MANTENIMIENTO SERVICIOS GENERALES | | | | | | | | | |
| Albañilería | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 50 | 4 | X |
| | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 50 | 4 | |
| Limpieza de Sotano | 1 y 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 66,67 | 4 | X |
| | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 33,33 | 2 | |
| Pintura | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 1 | 100 | 2 | |

Tabla 8. Evaluación de Riesgo Aplicando OWAS

Fuente: Autor



En la gráfica 9 observamos las diferentes actividades de mantenimiento mecánico valorado por el método OWAS y nos indica los diferentes niveles de riesgo obtenidos en cada una de ellas, siendo el nivel de riesgo 4 el que predomina en la valoración realizada.



Gráfico 9. Nivel de Riesgo en Mantenimiento Mecánico

Fuente: Autor

Los niveles de riesgo obtenidos en la valoración del mantenimiento eléctrico se observan en la gráfica 10, siendo el nivel de riesgo 3 el mayor de las actividades valoradas.

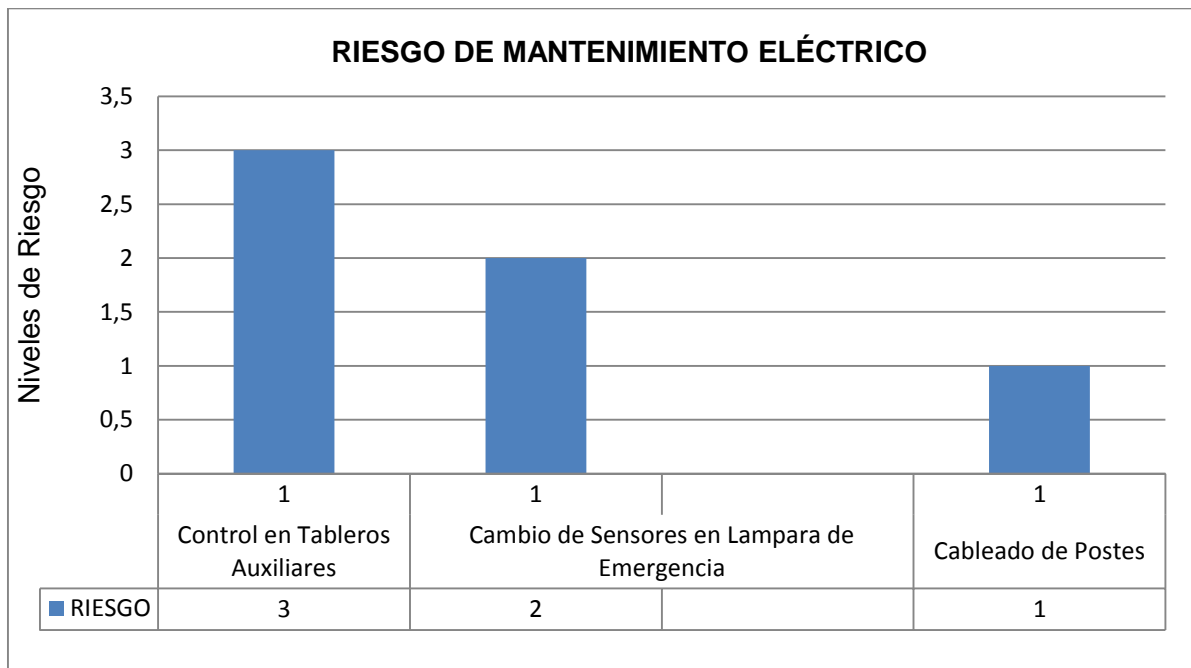


Gráfico 10. Nivel de Riesgo en Mantenimiento Eléctrico

Fuente: Autor

Dentro de las actividades valoradas en servicios generales tenemos los siguientes resultados en la gráfica 11. Algunas actividades nos dan resultados con niveles de riesgo 4.

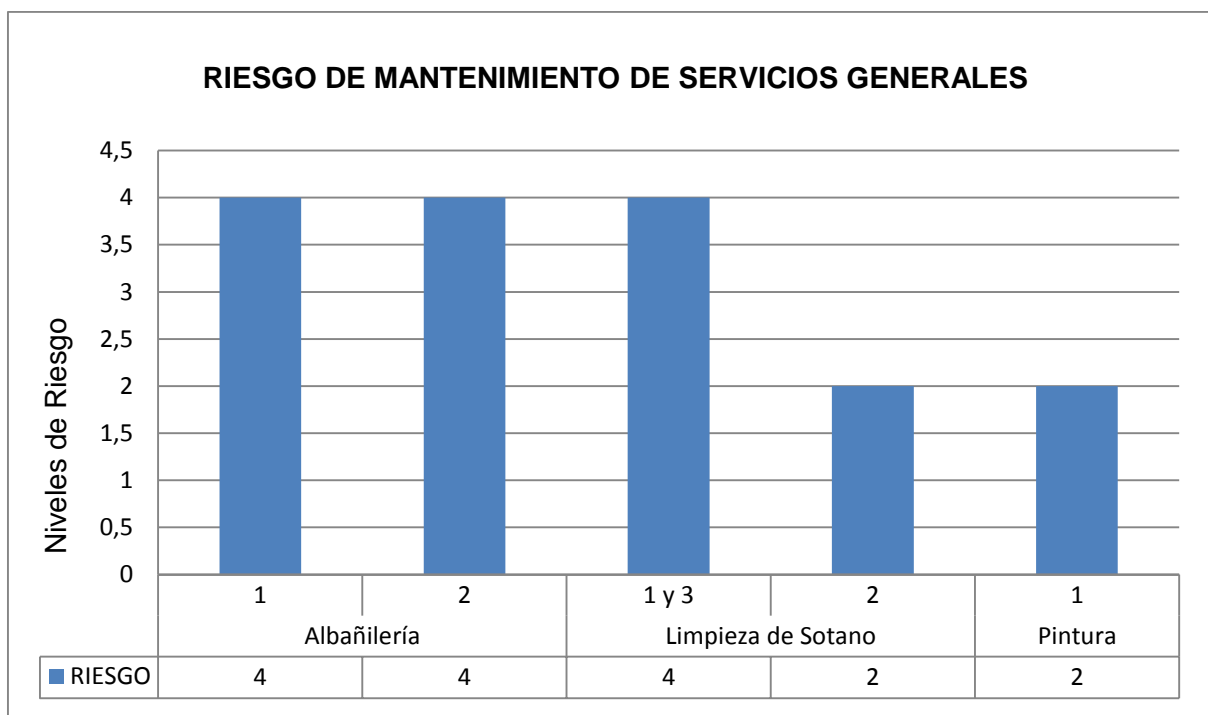


Gráfico 11. Nivel de Riesgo en Servicios Generales

Fuente: Autor



El nivel de riesgo 4 predomina en las actividades de mantenimiento industrial, los resultados se los puede apreciar en la siguiente gráfica 12.

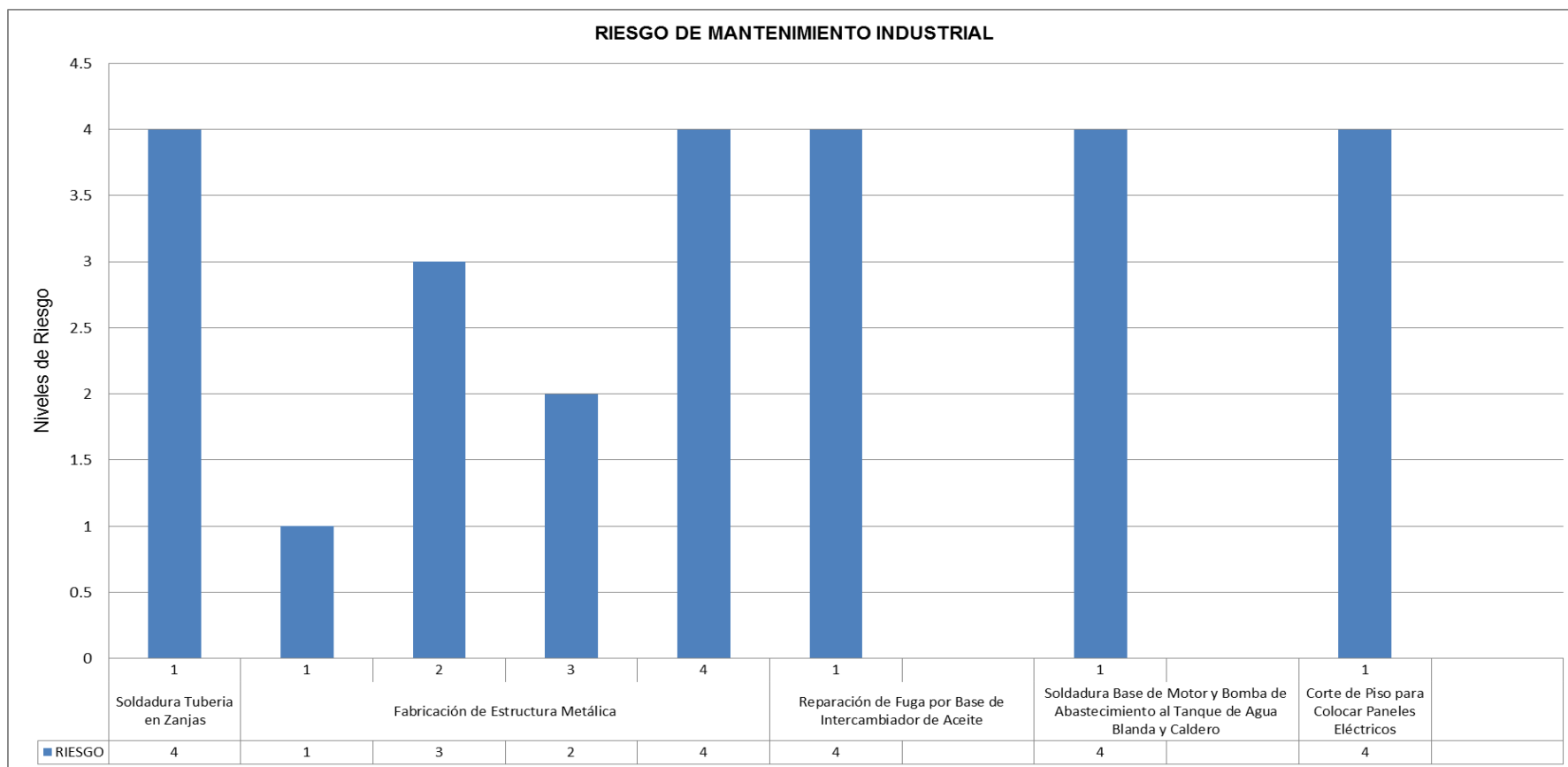


Gráfico 12. Nivel de Riesgo en Mantenimiento Industrial

Fuente: Autor



4.4 Evaluación de riesgo por el Método REBA

Una vez valoradas las diferentes actividades del área de mantenimiento mediante el método OWAS, de acuerdo a los niveles de riesgo más elevados procedemos a la evaluación mediante el método REBA, quien mediante análisis de puntuación en dos grupos A y B del cuerpo determina los niveles de riesgo y la intervención posterior al análisis. En la tabla 9 observamos los resultados obtenidos.

| TABLA DE RESULTADOS APLICANDO EL METODO REBA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--------|--------|---------|---------------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------------|------------|---------|---------------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------------|-----------------------------------|
| ACTIVIDAD | ANÁLISIS GRUPO A (Puntuación) | | | | | | | ANÁLISIS GRUPO B (Puntuación) | | | | | | | | | | | | | INTERVENCIÓN Y POSTERIOR ANÁLISIS |
| | POSTURA | TRONCO | CUELLO | PIERNAS | COEFICIENTE GRUPO A (SEGÚN TABLA A) | CARGA/FUERZA | COEFICIENTE TOTAL GRUPO A | BRAZOS | ANTEBRAZOS | MUÑECAS | COEFICIENTE GRUPO B (SEGÚN TABLA B) | TABLA AGARRE | COEFICIENTE TOTAL GRUPO B | COEFICIENTE GRUPO C (SEGÚN TABLA C) | TABLA ACTIVIDA | COEFICIENTE FINAL REBA | NIVEL DE ACCIÓN 4 | NIVEL DE ACCIÓN 3 | PUNTUACIÓN | NIVEL DE RIESGO | |
| Cambio de Brida Expansora | 1 | 4 | 2 | 4 | 8 | 2 | 10 | 5 | 1 | 2 | 7 | 2 | 9 | 12 | 3 | 15 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 2 | 5 | 2 | 3 | 8 | 2 | 10 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 11 | 3 | 14 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Ajuste de Inyectores | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 7 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 5 | 9 | 2 | 11 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Cambio de Válvulas | 1 | 4 | 2 | 1 | 5 | 3 | 8 | 5 | 1 | 2 | 7 | 1 | 8 | 10 | 2 | 12 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 2 | 3 | 2 | 3 | 6 | 3 | 9 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 5 | 10 | 2 | 12 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 3 | 5 | 2 | 3 | 8 | 3 | 11 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 12 | 1 | 13 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 4 | 5 | 2 | 2 | 7 | 3 | 10 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 11 | 3 | 14 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 5 | 5 | 2 | 3 | 8 | 3 | 11 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 6 | 12 | 3 | 15 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 6 | 4 | 2 | 4 | 8 | 3 | 11 | 5 | 1 | 2 | 7 | 0 | 7 | 12 | 3 | 15 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Cambio de Planchas en Torres de Enfriamiento | 2 | 5 | 2 | 4 | 9 | 2 | 11 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 5 | 12 | 3 | 15 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 4 | 5 | 2 | 3 | 8 | 2 | 10 | 6 | 1 | 2 | 8 | 2 | 10 | 12 | 3 | 15 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Limpieza y Pintado de Rejillas | 1 | 5 | 2 | 4 | 9 | 0 | 9 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 9 | 2 | 11 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 2 | 5 | 2 | 4 | 9 | 0 | 9 | 5 | 1 | 2 | 7 | 0 | 7 | 11 | 2 | 13 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Mtto. y Alineación de Bomba Chupacharcos | 1 | 5 | 3 | 4 | 9 | 1 | 10 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 5 | 11 | 2 | 13 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Soldadura Tubería en Zanjas | 1 | 5 | 2 | 4 | 9 | 0 | 9 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 3 | 9 | 3 | 12 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Fabricación de Estructura Metálica | 4 | 3 | 2 | 4 | 7 | 0 | 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 7 | 2 | 9 | 0 | 3 | 8:10 | Alto | Necesario Pronto |
| Reparación de Fuga por Base de Intercambiador de Aceite | 1 | 3 | 2 | 4 | 7 | 0 | 7 | 6 | 1 | 2 | 8 | 0 | 8 | 10 | 2 | 12 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Soldadura Base de Motor y Bomba de Abastecimiento al Tanque de Agua Blanda y Caldero | 1 | 5 | 2 | 4 | 9 | 0 | 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 9 | 3 | 12 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Corte de Piso para Paneles Eléctricos | 1 | 4 | 1 | 4 | 7 | 0 | 7 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 7 | 2 | 9 | 0 | 3 | 8:10 | Alto | Necesario Pronto |
| Albañilería | 1 | 5 | 2 | 2 | 7 | 3 | 10 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 10 | 3 | 13 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 2 | 4 | 2 | 2 | 6 | 3 | 9 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 9 | 2 | 11 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| Limpieza de Sotano | 1 | 5 | 3 | 3 | 9 | 0 | 9 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 5 | 10 | 3 | 13 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |
| | 3 | 5 | 2 | 1 | 6 | 1 | 7 | 3 | 1 | 2 | 4 | 0 | 4 | 8 | 3 | 11 | 4 | 0 | 11:15 | Muy Alto | Actuación Inmediata |

Tabla 9. Evaluación de riesgo por el Método REBA

Fuente: Autor



NIVELES DE ACCIÓN

| Actividad | Nivel de Acción |
|---------------------------------------|-----------------|
| Cambio de Brida Expansora | 4 |
| Ajuste de Inyectores | 4 |
| Cambio de Válvulas | 4 |
| Cambio de Planchas en Torres de... | 4 |
| Limpeza y Pintado de Rejillas | 4 |
| Mtto. y Alineación de Bomba... | 4 |
| Soldadura Tubería en Zanjas | 4 |
| Fabricación de Estructura Metálica | 3 |
| Reparación de Fuga por Base de... | 3 |
| Soldadura Base de Motor y Bomba... | 4 |
| Corte de Piso para Paneles Eléctricos | 4 |
| Albañilería | 4 |
| Limpeza de Sotano | 4 |

Fuente: Autor

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

El gráfico 14 nos muestra el porcentaje obtenido mediante la evaluación por el método REBA, dando un resultado del 91% para el nivel de riesgo muy alto - actuación inmediata y un 9% nivel de riesgo alto - actuación necesaria pronto.

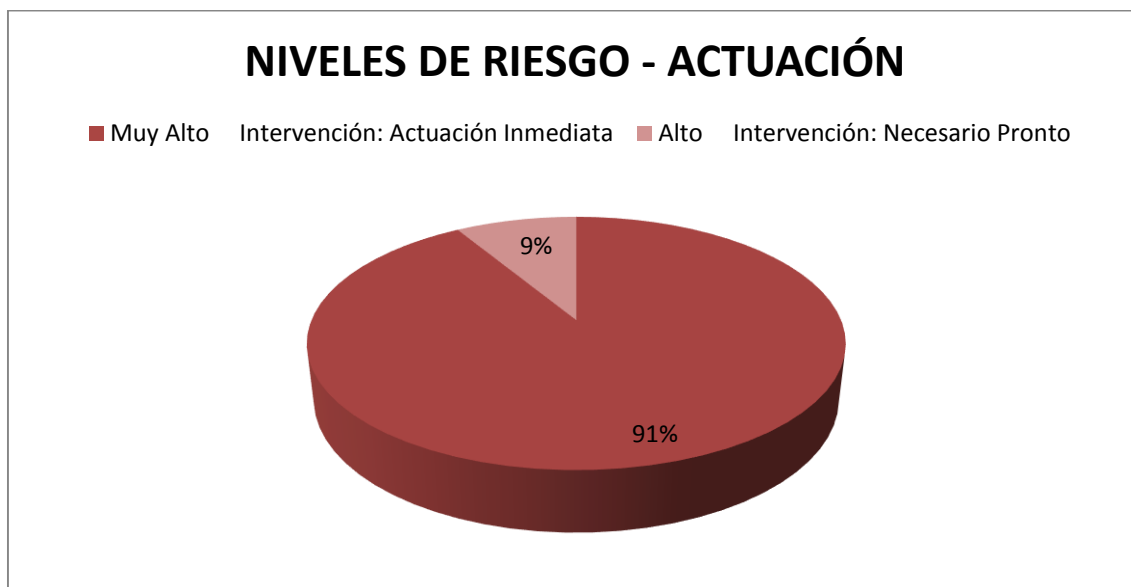


Gráfico 14. Nivel de Riesgo y Actuación General

Fuente: Autor

4.5 Talleres Formativos

Dentro de una de las capacitaciones realizadas en los talleres formativos, se plantearon los siguientes objetivos:

- Capacitar para el Trabajo y el Hogar.
- Evitar lesiones o enfermedades que afecten la columna.
- Mejorar el rendimiento personal, mediante la aplicación de pausas.
- Bienestar y Salud del trabajador, de la empresa y la Familia.

Como segunda actividad para lograr concientizar y alertar a supervisor, jefe departamental y personal de mantenimiento se dieron a conocer los resultados obtenidos en las encuestas y mediante los métodos OWAS y REBA y recién en ese momento se conocían valores reales de un análisis ergonómico realizado a gran escala y tomando en cuenta las actividades que se realizan con mayor frecuencia.

Dentro del tema netamente práctico se analizaron varias acciones a tomar y nuevos métodos de trabajo para evitar en lo posible asumir posturas forzadas, mejorando los



espacios o áreas de trabajo, uso de ayudas mecánicas, todos estos análisis se realizaron en los lugares de trabajo donde los resultados dieron valores de riesgo elevados en los cuales se deben tomar acciones inmediatas para evitar daños a la salud de los trabajadores de la central térmica. Cabe destacar que todas las acciones correctivas y nuevos métodos de trabajo fueron expuestos por el personal de mantenimiento.

4.6 Prueba de Hipótesis

En epidemiología los fenómenos a los que suele aplicarse el concepto son enfermedades y la población es humana. Pero sería perfectamente posible hablar, por ejemplo, de la prevalencia de calvicie entre los habitantes de una aldea, de la prevalencia de hogares unipersonales en (la «población» de hogares de) una determinada ciudad, o de la prevalencia de problemas de carburación en (la población de vehículos de) un parque automovilístico, por lo tanto la prevalencia no es más que la frecuencia estadística, con la peculiaridad y las derivaciones dadas por su aplicación a conjuntos de seres humanos y enfermedades o fenómenos relacionados con la salud. La prevalencia de una enfermedad es el número total de los individuos que presentan un atributo o enfermedad en un momento o durante un periodo dividido por la población en ese punto en el tiempo o en la mitad del periodo.

Es un parámetro útil porque permite describir un fenómeno de salud, identificar la frecuencia poblacional del mismo y generar hipótesis explicatorias.

(https://scholar.google.es/scholar?as_vis=1&q=Medidas+de+prevalencia+y+relaci%C3%B3n+incidencia-prevalencia+PDF.+Jose+A.+Tapia+Granados&hl=es&as_sdt=0)

Para la valoración de las diferentes actividades que realiza todo el personal del área de mantenimiento, utilizamos el método OWAS en primera instancia quien define cuales son las actividades con los niveles de riesgo más elevados, para luego proceder al análisis final con el método REBA solamente de las labores de mantenimiento más riesgosas calificadas anteriormente y con ello corroborar los resultados obtenidos. La comprobación de la Prevalencia de dolor lumbar relacionado a posturas forzadas, se realizó mediante la encuesta utilizando el Cuestionario Nórdico, obteniendo el siguiente resultado.

Para calcular debemos conocer los siguientes datos:

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

- NC: el nivel de confianza deseado, si trabajamos con una muestra, normalmente se establece como 95%.
- N: el tamaño de la población (no es necesario para poblaciones muy grandes).
- e: el número de individuos enfermos en la población o en la muestra.
- m: el tamaño de la muestra.
- Se: la sensibilidad de la prueba diagnóstica.
- Es: la especificidad de la prueba diagnóstica.

| | |
|---|--|
| Nivel de confianza : | <input type="text" value="expresado como porcentaje (%)"/> |
| Tamaño de población : | <input type="text" value="Conocido"/> |
| Origen de los datos : | <input type="text" value="De una muestra"/> |
| Sensibilidad y especificidad diagnósticas : | <input type="text" value="Perfectas"/> |
| Prevalencia : | <input type="text" value="expresada como porcentaje (%)"/> |

Seguir 

Introduzca los siguientes datos para determinar la prevalencia de una población:

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| Nivel de confianza % : | <input type="text" value="95%"/> |
| Tamaño de población : | <input type="text" value="13"/> |
| Tamaño de la muestra : | <input type="text" value="13"/> |
| Enfermos en la muestra : | <input type="text" value="9"/> |

Nota: Utilice el punto (.) como separador decimal

 Volver

Seguir 

Resultado:

Prevalencia real : 69.23% (69.23%, 69.23%)

 Volver



CAPÍTULO V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Con la ayuda del Cuestionario Nórdico nos permitió determinar una prevalencia de dolor lumbar del 69.23% relacionado a posturas forzadas. Y mediante la aplicación del método OWAS valoramos las actividades con mayor riesgo y determinamos cuales serán evaluadas posteriormente.
- Evaluamos los factores de riesgo mediante la aplicación del método REBA a las actividades que fueron valoradas de mayor riesgo, obteniendo los siguientes resultados:
 - Nivel de acción 4 y una actuación inmediata obtuvimos el 91%.
 - Nivel de acción 3 y una intervención necesaria pronto el 9%.
- Los talleres formativos fueron de vital importancia para mejorar los actos del personal en lo que respecta a seguridad y salud de los trabajadores de mantenimiento, ya que se transmitieron conocimientos teóricos y prácticos y mediante la constante aplicación de los mismos en nuestras actividades diarias se está logrando a pasos agigantados crear una cultura de prevención y por medio de la reprogramación de ciertas actividades evaluadas como críticas lograr disminuir el dolor Dorso-Lumbar, evitando o disminuyendo ciertas posturas.

5.2 Recomendaciones

- Elaborar fichas de procedimientos de trabajo claras con descripción de funciones y tareas para cada puesto de trabajo. Informar a los trabajadores los procedimientos en forma periódica y cada vez que se modifiquen.
- Realizar ejercicios de calentamiento antes de empezar a trabajar, durante el trabajo y al término del mismo.
- Evitar las posturas estáticas forzadas, limitar el realizar fuerzas y manejo de cargas cuando se adopten posturas forzadas.



- Fomentar entre los colaboradores la realización de pausas de trabajo seguro para evitar así, los sobreesfuerzos producidos por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos y la manipulación manual de cargas.
- Los tiempos de pausa o los cambios de actividad deben ser realizados antes que el trabajador perciba molestias físicas, cansancio físico o mental. En el momento que el trabajador percibe el discomfort es porque existen signos de fatiga y cansancio lo cual toma más tiempo en revertir que si no están presentes.
- Realizar rotaciones de puestos de trabajo que demanden diferentes patrones de movimiento en la ejecución de la tarea.
- Realizar pausas o periodos de recuperación durante el trabajo que permitan que el trabajador deje de hacer la tarea habitual (sin contabilizar la pausa de colación), ya sea deteniendo las acciones, implementando relevos, o realizando una tarea diferente considerando las exigencias físicas y mentales.
- Capacitar a los trabajadores en la importancia del reporte temprano de sintomatología musculoesquelética mediante las encuestas que realiza el personal médico.
- Fomentar la reinserción progresiva en trabajadores que se reincorporen al trabajo post lesión, y trabajadores nuevos.
- Reprogramar el tiempo de trabajo de las diferentes actividades de mantenimiento, tomando en consideración los niveles de riesgo a los que estamos expuestos.
- Continuar capacitando al personal del área de mantenimiento sobre los diferentes riesgos ergonómicos existentes en los puestos de trabajo y fomentar el bienestar y salud de todos los colaboradores.



BIBLIOGRAFÍA

1. (Marco Antonio Chaves García, Marmolejo, & Ocupacional, Mar 2014)
2. AGILA-PALACIOS, Enmanuel, COLUNGA-RODRÁ\GUEZ, Cecilia, GONZÁ\LEZ-MUÑ\PMOZ, Elvia and DELGADO-GARCÁ\A, Diemen, 2014, SÁ\ntomas MÑ\textordmasculinesculo-EsquelÁ\copyrightticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Ciencia & trabajo* [online]. 2014. Vol. 16, p. 198–205. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000300012&nrm=iso
3. KUORINKA I, JONSSON B, KILBOM A., VINTERBERG H., BIERING-SORENSEN F, ANDERSSON G, Jorgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987; 18(3):233-237., [no date], Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. .
4. MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. ANUARIO, HTTP://, línea] 2001 [citado 8 sep 2013]. Madrid: MESS; 2002. Disponible en: and ES/ESTADISTICAS/ANUARIO2001/WELCOME.HTM., Wwww.mtin., [no date], Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Anuario de Estadísticas [en línea] 2001 [citado 8 sep 2013]. Madrid: MESS; 2002. Disponible en: [http:// www.mtin.es/estadisticas/anuario2001/welcome.htm](http://www.mtin.es/estadisticas/anuario2001/welcome.htm). .
5. ROMERO, Juan Carlos Rubio, 2004, *M{é}todos de evaluaci{ó}n de riesgos laborales*. Ediciones D{í}az de Santos.
6. TROCONIS F, PALMA A, MONTIEL M, QUEVEDO A, ROJAS L, CHACIN B, et al. Valoración postural y riesgo de lesión músculo-esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. *Salud de los Trabajadores.* 2008; 16(1):29-38., [no date], Valoración postural y riesgo de lesión músculo-esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. *Salud de los Trabajadores.* 2008; 16(1):29-38. .
8. Decreto Ejecutivo 2393.
9. Constitución de la República del Ecuador.



10. Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.
11. https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2008-02-27/los-trastornos-musculo-esqueleticos-causan-costes-equivalentes-al-1-6-del-pib-en-la-ue_363473/.
12. <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>. (Arenas Ortíz & Cantú Gómez, 2013).
13. <http://www.ergonautas.com>
14. <http://www.elecaustro.gob.ec>
15. Resolución CD 513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016
16. Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Julio 2017.
17. https://scholar.google.es/scholar?as_vis=1&q=Medidas+de+prevalencia+y+relaci%C3%B3n+incidencia-prevalencia+PDF.+Jose+A.+Tapia+Granados&hl=es&as_sdt=0



ANEXOS

Anexo I

MARCO REFERENCIAL

Para la recolección de datos, a cada uno de los trabajadores en los puestos de trabajo de mantenimiento, se aplicó previo consentimiento informado, los siguientes instrumentos: 1) Cuestionario de Datos Socio-Demográficos y Registros Antropométricos como peso, talla, índice de masa corporal, edad, estado civil, escolaridad, práctica de algún deporte en el trabajo, práctica de algún deporte en el descanso, trabaja en sus días de descanso, antigüedad en la empresa, antigüedad en el puesto. 2) Historia Médica Ocupacional, que fue revisada en el servicio médico de la empresa, de cada uno de los trabajadores que participaron en el estudio. La revisión incluyó especialmente los antecedentes patológicos personales como artritis, gota, diabetes mellitus; antecedentes patológicos familiares, antecedentes de lesiones músculo-esqueléticas ocurridos hace 12 meses y en los últimos 7 días, antecedentes de hospitalización, por enfermedades y/o síntomas músculo-esqueléticos y consultas de los trabajadores a los servicios médicos de la empresa por lesiones músculo-esqueléticas, en los últimos 12 meses y en los últimos 7 días. 3) Aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado para detectar síntomas músculo-esqueléticos en nueve regiones corporales; cuello, los hombros, la parte superior espalda, los codos, la zona lumbar, muñeca / manos, caderas / muslos, las rodillas y tobillos / pies. Kourinka et al, versión traducida en Español.(Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A., Vinterberg H., Biering-Sorensen F, Andersson G [no date])

Los resultados fueron los siguientes:

En la siguiente tabla se muestran las características socio-demográficas - antropométricas e historia médica-ocupacional de trabajadores operativos del puesto de trabajo mantenimiento de la empresa petrolera investigada, en donde se evidencia que un elevado número de trabajadores realizan deporte mientras están en sus días de descanso, y un porcentaje alto de trabajadores acuden a consultas médicas por presentar síntomas músculo-esqueléticos. Los trabajadores en el área de mantenimiento ocupan los siguientes puestos de trabajo: técnico eléctrico, técnico mecánico, técnico de mantenimiento predictivo, técnico de instrumentación, técnico de integridad mecánica, técnico de automatización, técnico automotriz, ayudante mecánico, ayudante eléctrico, ayudante automotriz, bodeguero de mantenimiento,

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



Universidad de Cuenca

ayudante de mantenimiento predictivo, ayudante de integridad mecánica, ayudante de instrumentación, técnico de aire acondicionado y servicio de rotulación y pintura. Al aplicar la prueba de Chi cuadrado se obtuvo una diferencia significativa entre las variables puesto de trabajo y la presencia de síntoma músculo esquelético en cuello ($X^2= 50,11$ $p<0,00$); entre puesto de trabajo y síntoma músculo-esquelético en hombro ($X^2= 65,81$ $p<0,00$).

| Características Socio Demográficas – Antropométricas | | Historia Médica Ocupacional | |
|--|-------------------|---|-----------|
| Características | % | Variable | % |
| Edad (años) | | Antecedentes patológicos personales | 10 (9,8) |
| Media \pm DS | 34,77 | Antecedentes patológicos familiares | 21 (20,5) |
| Rango | 18-49 | Antecedentes de lesiones músculo-esqueléticas | 25 (24,5) |
| Sexo | | Antecedentes de hospitalización | 8 (7,8) |
| Masculino | 102 100 % | Consultas al servicio médico | 87 (85,3) |
| Estado civil | | | |
| Casado | 53 52 % | | |
| Escolaridad | | | |
| Media \pm DS | 27 26,6 | | |
| Antigüedad en el puesto | | | |
| Media \pm DS | 34,13 3,59 | | |
| Antigüedad en la empresa | | | |
| Media \pm DS | 39,46 3,60 | | |
| Deporte en el trabajo | | | |
| Media \pm DS | 74 (72,5) | | |
| Deporte en el descanso | | | |
| Media \pm DS | 73 (73,5) | | |
| Trabaja en el descanso | | | |
| Media \pm DS | 61 (59,8) | | |
| IMC | | | |
| IMC | 50 (49) sobrepeso | | |

Características Socio-Demográficas - Antropométricas e Historia Médica-Ocupacional de trabajadores operativos del puesto de trabajo mantenimiento de una empresa petrolera.

A continuación, se muestra la distribución de la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos según los puestos de trabajo, el puesto técnico eléctrico revela la mayor prevalencia, seguido del puesto técnico mecánico.

| Puesto de trabajo | n | % | Presencia de síntoma | | | |
|-------------------------------------|------------|----------|----------------------|--------------|-----------|--------------|
| | | | SI | | NO | |
| | | | n | % | No | % |
| Técnico mecánico | 20 | 19,6% | 17 | 16,7% | 3 | 2,9% |
| Técnico eléctrico | 30 | 29,4% | 23 | 22,5% | 7 | 6,9% |
| Técnico de instrumentación | 15 | 14,7% | 14 | 13,7% | 1 | 1,0% |
| Técnico de automatización | 2 | 2,0% | 2 | 2,0% | 0 | 0,0% |
| Técnico de integridad mecánica | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| Técnico de mantenimiento predictivo | 5 | 4,9% | 5 | 4,9% | 0 | 0,0% |
| Técnico automotriz | 5 | 4,9% | 5 | 4,9% | 0 | 0,0% |
| Ayudante automotriz | 1 | 1,0% | 1 | 1,0% | 0 | 0,0% |
| Ayudante mecánico | 10 | 9,8% | 9 | 8,8% | 1 | 1,0% |
| Ayudante eléctrico | 3 | 2,9% | 3 | 2,9% | 0 | 0,0% |
| Ayudante instrumentación | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| Ayudante de integridad mecánica | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| Bodeguero mantenimiento | 3 | 2,9% | 3 | 2,9% | 0 | 0,0% |
| Ayudante mantenimiento predictivo | 4 | 3,9% | 4 | 3,9% | 0 | 0,0% |
| Técnico de aire acondicionado | 3 | 2,9% | 3 | 2,9% | 0 | 0,0% |
| Servicio de rotulación y pintura | 1 | 1,0% | 1 | 1,0% | 0 | 0,0% |
| Total | 102 | 1 | 90 | 88,2% | 12 | 11,8% |

En la siguiente tabla se evidencia la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos de acuerdo a las regiones corporales; los porcentajes más altos se obtuvieron en la espalda baja, constituyéndose en la parte del cuerpo más afectada.

| Variable | SI | | NO | |
|------------------------------|----|--------|----|--------|
| | n | % | n | % |
| Espalda alta | 44 | (43,1) | 58 | (56,9) |
| Espalda baja | 66 | (64,7) | 36 | (35,3) |
| Cuello | 38 | (37,3) | 64 | (62,7) |
| Hombros | 27 | (26,5) | 75 | (73,5) |
| Codos | 9 | (8,5) | 87 | (85,3) |
| Manos y muñecas | 22 | (21,6) | 74 | (72,5) |
| Una o ambas caderas o muslos | 16 | (15,7) | 77 | (75,5) |
| Una o ambas rodillas | 24 | (24,5) | 69 | (67,6) |
| Uno o ambos tobillos o pies | 21 | (20,6) | 69 | (67,6) |

La siguiente tabla evidencia la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos, que presentan los trabajadores operativos de mantenimiento, en los últimos doce meses en las principales zonas corporales, región dorso lumbar, cuello y hombros. Con relación al tiempo en el que estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses, las zonas que reportan problemas que han impedido realizar su trabajo por más tiempo son el cuello, espalda alta, y espalda baja. Los resultados indican que las zonas donde con más frecuencia los trabajadores acuden donde un profesional en los últimos



Universidad de Cuenca

12 meses, son en hombro (93%), cuello (92,2%), y espalda baja (85,3%). Los resultados del análisis, ¿han tenido molestias en los últimos 7 días?, nos muestra que las zonas donde se evidenció una mayor prevalencia son en cuello, seguido de espalda baja.

| MOLESTIAS O DOLOR DE ESPALDA BAJA EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES | | | MOLESTIAS O DOLOR EN CUELLO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES | | | MOLESTIAS O DOLOR EN LOS HOMBROS EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES | | | MOLESTIAS O DOLOR EN ESPALDA ALTA EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES | | |
|--|------------|------------|--|------------|------------|---|------------|------------|--|------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | | Frecuencia | Porcentaje | | Frecuencia | Porcentaje | | Frecuencia | Porcentaje |
| 0 DÍAS | 49 | 48,0 | 0 DÍAS | 74 | 72,5 | NO | 82 | 80,4 | NO | 58 | 56,9 |
| 1 A 7 DÍAS | 39 | 38,2 | 1 A 7 DÍAS | 21 | 20,6 | SÍ, EN EL HOMBRO DERECHO | 10 | 9,8 | SÍ | 44 | 43,1 |
| MÁS DE 30 DÍAS PERO NO DIARIO | 9 | 8,8 | MÁS DE 30 DÍAS PERO NO DIARIO | 5 | 4,9 | SÍ, EN EL HOMBRO IZQUIERDO | 4 | 3,9 | | | |
| TODOS LOS DÍAS | 2 | 2,0 | TODOS LOS DÍAS | 2 | 2,0 | SÍ, EN AMBOS HOMBROS | 6 | 5,9 | | | |

En la siguiente tabla se observa la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos, que los trabajadores presentan en los últimos 7 días.

| Variable | SÍ | NO |
|--------------|----------------|----------------|
| | Frecuencia (%) | Frecuencia (%) |
| Espalda alta | 64 (62,7) | 38 (37,3) |
| Espalda baja | 85 (83,3) | 17 (16,7) |
| Cuello | 88 (86,3) | 14 (13,7) |
| Hombros | 10 (9,8) | 92 (90,2) |

Anexo II

Aplicación del **CUESTIONARIO NORDICO**

Le solicitamos responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.



Universidad de Cuenca

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

| | Cuello | | Hombro | | Dorsal o lumbar | | Codo o antebrazo | | Muñeca o mano | |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. ¿ha tenido molestias en.....? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | | <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos | | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos |

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

| | Cuello | | Hombro | | Dorsal o lumbar | | Codo o antebrazo | | Muñeca o mano | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2. ¿desde hace cuánto tiempo? | | | | | | | | | | |
| 3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |
| 4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|--|--|--|--|--|--|
| 5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días |
| | <input type="checkbox"/> 8-30 días | <input type="checkbox"/> 8-30 días | <input type="checkbox"/> 8-30 días | <input type="checkbox"/> 8-30 días | <input type="checkbox"/> 8-30 días |
| | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos |
| | <input type="checkbox"/> siempre | <input type="checkbox"/> siempre | <input type="checkbox"/> siempre | <input type="checkbox"/> siempre | <input type="checkbox"/> siempre |

| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| 6. ¿cuánto dura cada episodio? | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
| | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes |

| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|---|--|--|--|--|--|
| 7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
| | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes |



Universidad de Cuenca

| | Cuello | | Hombro | | Dorsal o lumbar | | Codo o antebrazo | | Muñeca o mano | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

| | Cuello | | Hombro | | Dorsal o lumbar | | Codo o antebrazo | | Muñeca o mano | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> no |

| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 |
| | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 |
| | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 |
| | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 |

| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|--------------------------------------|--------|--------|-----------------|------------------|---------------|
| 11. ¿a qué atribuye estas molestias? | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja.
Muchas gracias por su cooperación.

Anexo III

Aplicación del **METODO OWAS**

El procedimiento para aplicar el método Owass puede resumirse en los siguientes pasos:

1 Determinar si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase).

Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación *multifase*.

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE



2 Establecer el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas.

Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.

3 Determinar la frecuencia de observación o muestreo.

Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del trabajador. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.

4 Observación y registro de posturas.

Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.

5 Codificación de las posturas observadas.

A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro.

6 Cálculo de la Categoría de riesgo de cada postura.

A partir de su *Categoría de riesgo* se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.

7 Cálculo del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro.

Se calculará el porcentaje de cada posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.

8 Cálculo de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa.

Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.

9 Determinar, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

10 En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método Owass para comprobar la efectividad de la mejora.

A cada postura se le asignará un **Código de postura** conformado por cuatro dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la **espalda** del trabajador en la postura valorada (**Tabla 10**), el segundo de la posición de los **brazos** (**Tabla 11**), el tercero de

la posición de las **piernas** (Tabla 12) y el cuarto de la **carga** manipulada (Tabla 13). La **Figura 6** muestra un ejemplo de codificación de una postura.

| Posición de la espalda | Código |
|---|--------|
| Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas  | 1 |
| Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)  | 2 |
| Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°  | 3 |
| Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea  | 4 |

Tabla 10: **Codificación de las posiciones de la espalda**

| Posición de los brazos | Código |
|--|--------|
| Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros  | 1 |
| Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros  | 2 |
| Los dos brazos elevados Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros  | 3 |

Tabla 11: **Codificación de las posiciones de los brazos**

| Posición de las piernas | Código |
|---|--|
| Sentado | |
| El trabajador permanece sentado |  1 |
| De pie con las dos piernas rectas | |
| Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas |  2 |
| De pie con una pierna recta y la otra flexionada | |
| De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas |  3 |
| De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas | |
| Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas. |  4 |
| De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado | |
| Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas. |  5 |
| Arrodillado | |
| El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo. |  6 |
| Andando | |
| El trabajador camina |  7 |

Tabla 12: **Codificación de las posiciones de las piernas**

| Carga o fuerza | Código |
|------------------|---|
| Menos de 10 kg |  1 |
| Entre 10 y 20 kg |  2 |
| Mas de 20 kg |  3 |

Tabla 13: **Codificación de la carga y fuerzas soportada**


| Postura | Espalda | Brazos | Piernas | Carga |
|---|---------|--------|---------|-------|
|  | 1 | 2 | 1 | 1 |
| * Se considera que el trabajador no soporta carga | | | | |

Figura 6: **Ejemplo de Codificación de una postura**
PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

Cálculo del riesgo

Una vez codificadas las posturas incluidas en la evaluación se deberá calcular la **Categoría de riesgo** de cada una de ellas. Owas asigna una Categoría de riesgo a cada postura a partir de su **Código de postura**.

Existen cuatro Categorías de riesgo (**Tabla 14**) numeradas del 1 al 4 en orden creciente de riesgo respecto a su efecto sobre el sistema músculo-esquelético. Cada una, a su vez, establece la prioridad de posibles acciones correctivas.

| Categoría de Riesgo | Efecto de la postura | Acción requerida |
|---------------------|---|---|
| 1 | Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. | No requiere acción. |
| 2 | Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3 | Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requieren acciones correctivas lo antes posible. |
| 4 | La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. | Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. |

Tabla 14: **Categorías de Riesgos y Acciones Correctivas**

Para conocer a qué **Categoría de riesgo** pertenece cada postura se empleará la **Tabla 15**. En ella, a partir de cada dígito del Código de postura, se indica la Categoría de riesgo a la que pertenece la postura.

| Piernas | | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | |
|---------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Espalda | Brazos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | |

Tabla 15: **Categorías de Riesgos por Códigos de Postura**

Conocidas las Categorías de riesgo de cada postura es posible determinar cuáles son aquellas que pueden ocasionar una mayor carga postural para el trabajador. Para considerar el riesgo de todas las posturas de forma global, se calculará a continuación la **frecuencia relativa** de cada posición adoptada por cada miembro. Es decir, en qué



Universidad de Cuenca

porcentaje del total de posturas registradas, cada miembro se encuentra en una posición determinada. Por ejemplo, si se han registrado 50 posturas y en 10 de ellas la espalda estaba doblada, la frecuencia relativa de *espalda doblada* es 20%. Este procedimiento deberá aplicarse a todas las posiciones posibles de todos los miembros. Una vez conocidas las frecuencias relativas la consulta de la **Tabla 16** permitirá conocer las Categorías de riesgo para la espalda, los brazos y las piernas de manera global. A partir de esta información será posible identificar que partes del cuerpo soportan una mayor incomodidad y decidir las medidas correctivas a aplicar.

| Frecuencia Relativa | | ≤10% | ≤20% | ≤30% | ≤40% | ≤50% | ≤60% | ≤70% | ≤80% | ≤90% | ≤100% |
|---------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ESPALDA | Espalda derecha | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Espalda doblada | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | Espalda con giro | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Espalda doblada con giro | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| BRAZOS | Dos brazos bajos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Un brazo bajo y el otro elevado | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | Dos brazos elevados | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| PIERNAS | Sentado | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | De pie | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | Sobre una pierna recta | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | Sobre rodillas flexionadas | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | Sobre una rodilla flexionada | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | Arrodillado | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Andando | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |

Tabla 16: **Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa**

Anexo IV

Evaluación del riesgo por el *Método REBA*

El procedimiento para aplicar el método REBA puede resumirse en los siguientes pasos:

1 Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.



2 Seleccionar las posturas que se evaluarán.

Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

3 Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho

En caso de duda se analizarán los dos lados.

4 Tomar los datos angulares requeridos

Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones

5 Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo

Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.

6 Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación

7 Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse

Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

8 Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario

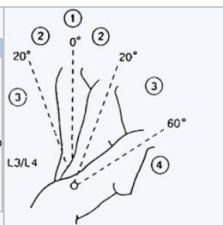
9 En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora.

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación.

Evaluación del Grupo A

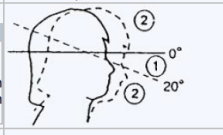
La puntuación del **Grupo A** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

| TRONCO | | |
|------------------|------------|---|
| Movimiento | Puntuación | Corrección |
| Erguido | 1 | Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| 0°-20° flexión | 2 | |
| 0°-20° extensión | | |
| 20°-60° flexión | 3 | |
| > 20° extensión | | |
| > 60° flexión | 4 | |



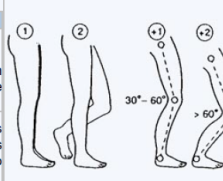
The diagram illustrates trunk movements with numbered circles 1 through 4. Circle 1 is at the top, representing the upright position. Circles 2 and 3 are on the left, representing flexion at 0° and 20° respectively. Circles 2 and 3 are on the right, representing extension at 20° and 60° respectively. A dashed line indicates lateral bending, with a label 'L3/L4' near the base of the spine.

| CUELLO | | |
|-------------------------|------------|---|
| Movimiento | Puntuación | Corrección |
| 0°-20° flexión | 1 | Añadir |
| 20° flexión o extensión | 2 | +1 si hay torsión o inclinación lateral |



The diagram illustrates neck movements with numbered circles 1 and 2. Circle 1 is at the top, representing the upright position. Circle 2 is on the left, representing flexion at 20°. Circle 1 is on the right, representing extension at 0° and 20°.

| PIERNAS | | |
|--|------------|--|
| Posición | Puntuación | Corrección |
| Soporte bilateral, andando o sentado | 1 | Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2 | + 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente) |



The diagram illustrates leg movements with numbered circles 1 and 2. Circle 1 is at the top, representing the upright position. Circle 2 is on the left, representing flexion at 30°-60°. Circle 1 is on the right, representing extension at > 60°.

Análisis Grupo A

Evaluación del Grupo B

La puntuación del **Grupo B** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

BRAZOS

| Posición | Puntuación | Corrección |
|-------------------------|------------|---|
| 0-20° flexión/extensión | 1 | Añadir |
| > 20° extensión | 2 | + 1 si hay abducción o rotación |
| 20-45° flexión | 3 | + 1 elevación del hombro |
| > 90° flexión | 4 | - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad |

ANTEBRAZOS

| Movimiento | Puntuación |
|------------------|------------|
| 60°-100° flexión | 1 |
| < 60° flexión | 2 |
| > 100° flexión | |

MUÑECAS

| Movimiento | Puntuación | Corrección |
|--------------------------|------------|---|
| 0°-15° flexión/extensión | 1 | Añadir |
| > 15° flexión/extensión | 2 | + 1 si hay torsión o desviación lateral |

Análisis Grupo B

PABLO IGNACIO TORRES AGUIRRE

El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3.

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos.

Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final BEBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción.

La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto.
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).
- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable.

| TABLA A | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------|---------|---|-------|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cuello | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | |
| Piernas | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Tronco | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 4 | 3 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 5 | 4 | 6 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 | 9 |
| TABLA CARGA/FUERZA | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 1 | | 2 | | +1 | | | | | | | |
| inferior a 5 kg | | 5-10 kg | | 10 kg | | instalación rápida o brusca | | | | | | | |

Tabla A y Tabla Carga/Fuerza

TABLA B

| | | Antebrazo | | | | | |
|--------|---|-----------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | | | 2 | | |
| Muñeca | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Brazo | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 |
| | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 |

AGARRE

| 0 - Bueno | 1- Regular | 2 - Malo | 3 - Inaceptable |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|---|
| Buen agarre y fuerza de agarre. | Agarre aceptable. | Agarre posible pero no aceptable | Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo. |

Tabla B y Tabla Agarre

TABLA C

| | | Puntuación B | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Puntuación A | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Actividad | +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. | | | | | | | | | | | | |
| | +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto. | | | | | | | | | | | | |
| | +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables. | | | | | | | | | | | | |

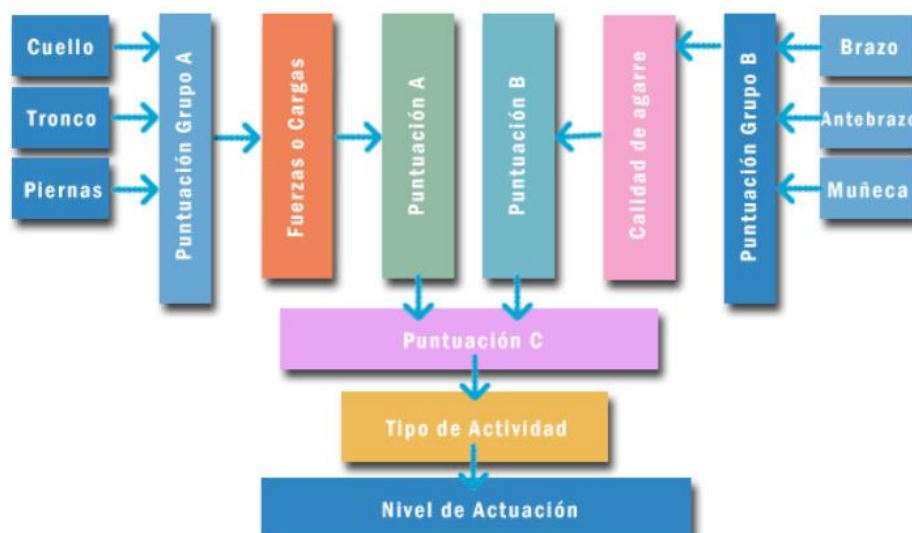
Tabla C y Puntuación de la Actividad

Puntuación final

Tal como se ha comentado anteriormente, a las 144 combinaciones posturales finales hay que sumarle las puntuaciones correspondientes al concepto de puntuaciones de carga, al acoplamiento y a las actividades; ello nos dará la puntuación final REBA que estará comprendida en un rango de 1-15, lo que nos indicará el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizado y nos indicará los niveles de acción necesarios en cada caso.

| Nivel de acción | Puntuación | Nivel de riesgo | Intervención y posterior análisis |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------------------------|
| 0 | 1 | Inapreciable | No necesario |
| 1 | 2-3 | Bajo | Puede ser necesario |
| 2 | 4-7 | Medio | Necesario |
| 3 | 8-10 | Alto | Necesario pronto |
| 4 | 11-15 | Muy alto | Actuación inmediata |

Niveles de Riesgo y Acción



Esquema de Puntuaciones